

# Fiches matériel



## Portable et Mobile

# Matériel avant propos

Ce dossier est un recueil de fiches présentant les matériels portables et mobiles utilisés par le personnel de radioprotection de l'établissement de Marcoule.

Il ne se substitue pas aux différents documents associés à chaque matériel (notice et caractéristiques constructeurs, modes opératoires d'utilisation, etc) mais a pour but de présenter de manière synthétique, les éléments nécessaires et suffisants pour un professionnel de la radioprotection.

Une attention toute particulière a été portée à la pertinence des informations disponibles et à la qualité de la présentation, pour une meilleure ergonomie.

Par la suite, les mises à jour seront réalisées si nécessaire et un retour d'expérience sur son utilisation pourra être effectué au bout d'un an.

Une version réseau est également disponible.

Ce dossier a été entièrement conçu et réalisé par le personnel de l'équipe Méthodes du laboratoire SPR/LMPS.

Nous souhaitons vivement que ce dossier de référence atteigne les 3 objectifs : **utile, utilisable, utilisé.**

**Fabrice Montreuil**

Responsable du laboratoire DUSP/SPR/LMPS

# Matériel révision 06/2011

## NOUVELLES FICHES

**P51** : LB124

**M29** : RadEye HEC

**M30** : RadEye/HEC (logiciel)

**M31** :  $\beta$  - ionix

## EVOLUTION DES VALEURS DE REFERENCE

<b>MCB2</b>	$\Rightarrow$ Mouvement propre passe de $< 1 \text{ c.s}^{-1} \Rightarrow < 2 \text{ c.s}^{-1}$
<b>SBG 2B</b>	$\Rightarrow$ Rendement $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ passe de 5% $\Rightarrow$ 6%
	$\Rightarrow$ Rendement $^{60}\text{Co}$ passe de 1% $\Rightarrow$ 1,5%

## DIVERS

- Ajout des Rendements spécifiques BANBA.
- Ajout rendements avec source de travail type SC31 pour BA31 et ABPM203M.

# Matériel | rubriques introductives

## RENDEMENTS DE DETECTION

Les rendements de détection figurant dans les fiches ont été déterminés selon les principes suivants :

- Utilisation de sources surfaciques pour les sondes dont la fonction est la détection ou la mesure de contamination surfacique  $\alpha$  ou  $\beta$ .
- Utilisation de sources ponctuelles pour les sondes dont la fonction est la détection ou la mesure de contamination X ou  $\gamma$ .
- Sources étalons caractérisées par une activité émergente sous  $4\pi$ .
- Les rendements expriment une relation entre un taux de comptage et une activité (Bq) pour un radioélément donné.

Les rendements annoncés correspondent aux moyennes obtenues par échantillonnage sur le parc matériel de Marcoule.

## LIMITES DE DETECTION

Les limites de détection figurant dans les fiches ont été déterminées selon les principes suivants :

- Les formules utilisées pour leurs calculs sont issues du guide métrologique.
- Le mouvement propre est pris égal au maximum toléré sur le détecteur hors ambiance et sans protection.
- Les limites de détection sont exprimées en Bq ou en  $\text{Bq.cm}^{-2}$  pour les radioéléments de référence de chaque type de rayonnement :  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  pour les  $\beta$ ,  $^{60}\text{Co}$  pour les  $\beta_m$ ,  $^{239}\text{Pu}$  pour les  $\alpha$ ,  $^{137}\text{Cs}$  pour les  $\gamma$  et  $^{55}\text{Fe}$  pour les X.
- Les limites de détection concernant la mesure de frottis sont calculées avec les paramètres suivants : surface frottée de  $300 \text{ cm}^2$ , coefficient d'arrachement de 10 %, coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les  $\alpha$  et les  $\beta_{\max} < 400 \text{ keV}$ .
- Le temps de mesure est déterminé selon le mode de fonctionnement de l'appareil :
  - Ictomètre à galvanomètre (type MIP 10, IPAB, PCM/5) : le temps de mesure est pris égal à 2 fois la constante de temps RC de l'appareil (notée également  $\theta$ ).
  - Ictomètre numérique à temps de mesure fixe (type ELECTRA) : le temps de mesure est pris égal au temps d'intégration programmé.
  - Ictomètre numérique à temps de mesure variable (type LB 122, CONTAMAT) : le temps de mesure est pris égal au temps d'intégration minimal de l'appareil au voisinage du mouvement propre. A titre indicatif la limite de détection est aussi donnée pour le temps d'intégration maximal.
  - Echelle de comptage (type ECM 21) : les limites de détection sont données à titre indicatif pour un temps de mesure programmé à 60 s.

# Matériel

## *rubriques introductives*

### SENSIBILITE

- La détermination de la sensibilité aux rayonnements parasites a été réalisée à l'aide des sources ponctuelles suivantes :  $^{238}\text{Pu}$  pour les  $\alpha$ ,  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  pour les  $\beta$ ,  $^{55}\text{Fe}$  pour les X et  $^{60}\text{Co}$  avec écran latex pour les  $\gamma$ .
- La détermination de la sensibilité en fonction de l'ambiance  $\gamma$  a été réalisée à l'aide d'une source de  $^{137}\text{Cs}$ .

### DOCUMENTS DE REFERENCE

- Guide de Métrologie des appareils de surveillance radiologique exploités par la radioprotection : DUSP/SPR GU 001.
- Norme NF ISO 8769 : Sources de référence pour l'étalonnage des moniteurs de contamination de surface.
- Norme ISO 11929-1 (07-2000) : Détermination de la limite de détection et du seuil de décision des mesurages des rayonnements ionisants – Partie 1 : Principes fondamentaux et application aux mesures par comptage, sans influence du traitement de l'échantillon.
- Notices et documentations techniques des différents constructeurs.
- Compte rendu d'essais sur la "Détermination des rendements de référence des sondes utilisées pour la mesure de la contamination sur le site de Marcoule" : 374.110 CR 09 21 203.

# Matériel sommaire

● ABPM 203-M.....	M27
● AD17.....	P41
● AD5/AD6.....	P26
● ADb.....	P27
● ADt.....	P28
● APA 13, APA 14.....	M15
● APA 71.....	M15
● APEA-LS.....	P36
● APR.....	P36
● APTA 2.....	M20
● BA 31, BA 33.....	M02
● BA 4, BA 11, BA 12.....	M01
● BABYLINES 20,31,81,91.....	P23
● BANBA.....	M03
● BARA 11.....	M04
● BARA 31.....	M05
● β - Ionix.....	M31
● BGT 11.....	M06
● BM 101.....	M07
● CAB.....	P10
● CB1C.....	P01
● CONTAMAT FHT 111.....	P39
● CRAMAL 21, 31.....	P32
● CST 28.....	M23
● CV 28-RE.....	M17
● CV 28N-RE.....	M25
● DG5.....	P02
● DINEUTRON.....	P33
● DOLPHY.....	P42
● DP2R4.....	P06
● DP6.....	P06
● DP8.....	P44
● ECM 21.....	M08
● ELECTRA.....	P04
● EPDN2.....	P45
● FAR 2000.....	M19
● FH 40 G-10.....	P31
● FHT 752.....	P53
● FIELDSPEC.....	P35
● FLM3D.....	P43

# Matériel sommaire

• HDS-101G .....	P54
• HDS Mass.....	P55
• ICTO.....	P50
• IF 104.....	P24
• IPAB 2B/2C.....	M10
• IPAB 7.1.....	P08
• LB 122.....	P07
• LB 124.....	P51
• MARC 5000.....	M21
• MARC 7000.....	M22
• MCB1.....	P01
• MCB2.....	P49
• MEAP III.....	P37
• MINI 1500 .....	P40
• MIP 10.....	P09
• MIP 10 DIGITAL.....	P46
• MTP 309A.....	P38
• NANOSPEC.....	P34
• PA 2000.....	M24
• PAN, PAN 16.....	M15
• PCM 5.1.....	P05
• PICC.....	M16
• PPA.....	M15
• Rad Eye B20-ER.....	P52
• Rad Eye HEC.....	M29
• Rad Eye / HEC (logiciel).....	M30
• SA 2B.....	M11
• SA 20.....	P47
• SA 70.2.....	P11
• SAB 70.2.....	P14
• SAMS.....	M28
• SAP 400.....	P12
• SAP 400-2.....	P12
• SB 70.2.....	P13
• SBG 2B.....	M12
• SBG.....	P18
• SBM 2D.....	P16
• SBM.....	P15
• SBS.....	P17
• SCB2,SCB3.....	P20

# Matériel sommaire

• SCINTOMAT 6134.....	P30
• SEC.....	P25
• SG2, SG3.....	P21
• SHF.....	P25
• SHI.....	P25
• SIA 71.....	P11
• SIB 7311.....	P16
• SIB2, SIB3.....	P19
• SIBM1-71.....	P15
• SMIA.....	P11
• SMIB 7311.....	P16
• SMIB.....	P13
• SMIBG.....	P18
• SMIBM.....	P15
• SMIG.....	P21
• SMIX.....	P22
• SPA 525-2.....	M14
• SPBM.....	M13
• SPP 2 NF.....	P03
• SX1, SX2.....	P22
• SYRENA.....	M26
• TECMO Barboteur.....	M18
• TELETOCTOR TOTAL 6112B.....	P29
• TRITON III.....	M09
• ULTRARADIAC.....	P48

# Matériel portable

## SYNOPTIQUE

P01 MCB1/CB1C 	P02 DG5 	P03 SPP2 NF 	P04 ELECTRA 	P05 PCM5.1 	P06 DP2R4/DP6 	P07 LB122 
P08 IPAB 7.1 	P09 MIP 10 	P10 CAB 	P11 SA70.2 / SMIA SIA 7.1 	P12 SAP400 et 400.2 	P13 SB70.2/SMIB 	P14 SAB 70.2 
P15 SIBM 7.1/SBM SMIBM 	P16 SBM2D/SIB7311 SMIB 7311 	P17 SBS 	P18 SMIBG/SBG 	P19 SIB2/3 	P20 SCB2/3 	P21 SG2/SG3/SMIG 
P22 SMIX/SX1/SX2 	P23 BABYLINE 	P24 IF 104 	P25 SEC/SHI/SHF 	P26 AD5/6 	P27 ADb 	P28 ADt 
P29 TELETOCTOR 	P30 SCINTOMAT 	P31 FH40-G10 	P32 CRAMAL21/31 	P33 DINEUTRON 	P34 NANOSPEC 	P35 FIELDSPEC 
P36 APEALS/APR 	P37 MEAP III 	P38 MTP309A 	P39 CONTAMAT 	P40 MINI 1500 	P41 AD17 	P42 DOLPHY 
P43 FLM 3D 	P44 DP8 	P45 EPDN2 	P46 MIP10 DIGITAL 	P47 SA20 	P48 ULTRARADIAC 	P49 MCB2 
P50 ICTO 	P51 LB 124 	P52 RadEye B20-ER 	P53 FHT 752 	P54 HDS-101 G 	P55 HDS Mass 	

# Matériel portable

## Caractéristiques et facteurs d'équivalence

Fiche n°P00

Ictomètre	Sonde	Surf. sonde (cm <sup>2</sup> )	Détection	MP (c.s <sup>-1</sup> )	Temps mesure (s) t ou 2τ	SD (c.s <sup>-1</sup> )	Rendement détection 4π (%)	Limites de détection			Facteurs d'équivalence			
								Sonde		Frottis	Sonde		Frottis	
								c.s <sup>-1</sup>	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq/c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>
 MIP 10	SA 70.2 / SMIA	30	α < 0.2	14	0.5	<sup>239</sup> Pu	22	1.2	6	0.2	0.4	4.5	0.2	0.3
	SB 70.2 / SMIB	30	β < 2	14	1.2	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	21	2.7	13	0.4	0.4	4.8	0.16	0.16
	SAP 400-2	386	α < 0.2	14	0.5	<sup>137</sup> Cs	12	2.7	23	0.8	0.8	8.3	0.3	0.3
	SBM / SMIBM	6	α < 2	14	1.2	<sup>239</sup> Pu	15	2.7	18	3.0	1.2	6.7	1.1	0.4
			β < 2	14	1.2	<sup>60</sup> Co	18	2.7	15	2.5	1.0	5.6	0.9	0.4
	SBG / SMIBG	50	β < 3	14	1.5	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	4	3.2	80	1.6	2.7	25	0.5	0.8
	SBS	75	β < 7	14	2	<sup>137</sup> Cs	1.1	3.2	290	5.8	9.7	91	1.8	3.0
			γ < 40	4	9	<sup>60</sup> Co	14.5	4.6	32	0.4	2.1	6.9	0.09	0.5
	SG 2 / SMIG	8	γ < 40	4	9	<sup>137</sup> Cs	7	20	284	36	9.5	14	1.8	0.5
	SBM2D	30	β < 2	14	1.2	<sup>60</sup> Co	11.5	2.7	24	0.8	1.6	8.7	0.3	0.6
	SMIX / SX 2	8	X < 20	4	7	<sup>55</sup> Fe	6.0	15	244	31	8.1	17	2.1	0.6
 MIP 10 Digital	SA20	20	α < 0.1	1	4.2	<sup>239</sup> Pu	30.5	9.8	32	1.1	2.1	3.3	0.1	0.2
	SA 70.2	30	α < 0.2	1	4.4	<sup>239</sup> Pu	22	10.5	48	1.6	3.2	4.5	0.2	0.3
	SAB 70	30	α < 0.1	1	4.2	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	19	9.8	52	1.7	3.4	5.3	0.2	0.4
			β < 2	1	6	<sup>137</sup> Cs	14	16	114	3.8	3.8	7.1	0.2	0.24
	SB 70.2	30	β < 2	1	6.5	<sup>60</sup> Co	5	16	320	10.7	21.3	20	0.7	1.3
			γ < 40	1	6.5	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	21	16	76	2.5	2.5	4.8	0.2	0.16
	SAP 400-2	386	α < 0.2	1	4.4	<sup>239</sup> Pu	10	10.5	105	0.27	7.0	10	0.03	0.7
	SBM	6	α < 2	1	6.5	<sup>239</sup> Pu	15	16	107	18	7.1	6.7	1.1	0.4
			β < 2	1	6.5	<sup>60</sup> Co	18	16	89	15	5.9	5.6	0.9	0.4
 ICTO	SBG	50	β < 3	1	7.3	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	4	18	445	8.9	15	25	0.5	0.8
	SBS	75	β < 7	1	10	<sup>137</sup> Cs	1.1	18	1618	32.4	54	91	1.8	3.0
			γ < 40	1	10	<sup>60</sup> Co	14.5	23	158	2.1	10.6	6.9	0.1	0.5
	SG 2	8	γ < 40	1	20	<sup>137</sup> Cs	7	44	625	78	20.8	14	1.8	0.5
	SBM2D	30	β < 2	1	6.5	<sup>60</sup> Co	11.5	16	139	4.6	9.3	8.7	0.3	0.6
	SX 2	8	X < 20	1	15	<sup>55</sup> Fe	6.0	33	555	69	18.5	17	2.1	0.6
 PCM 5 / ELECTRA	DP2/R4	49	α < 0.1	10	0.5	<sup>239</sup> Pu	14	1.4	10	0.2	0.7	7.1	0.15	0.5
			β < 5	10	2	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	14	5	34	0.7	1.1	7.1	0.15	0.24
	DP 6	100	α < 0.1	10	0.5	<sup>137</sup> Cs	10	5	48	1.0	1.6	10	0.2	0.33
			β < 8	10	3	<sup>60</sup> Co	6	5	80	1.6	5.3	17	0.3	1.1
	DP8	600	α < 0.2	10	0.6	<sup>239</sup> Pu	14.5	1.6	11	0.02	0.7	6.9	0.01	0.5
			β < 30	10	5	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	16.5	11	64	0.1	2.1	6.1	0.01	0.2
 MINI 1500	DP2/R4	49	α < 0.1	8	0.7	<sup>137</sup> Cs	10	5.5	55	1.1	1.8	10	0.2	0.33
			β < 5	8	2.5	<sup>60</sup> Co	6	5.5	91	1.9	6.1	17	0.3	1.1
	DP 6	100	α < 0.1	8	0.7	<sup>239</sup> Pu	14	1.6	12	0.1	0.8	7.1	0.1	0.5
			β < 8	8	3	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	14	6.7	48	0.5	1.6	7.1	0.1	0.24
	DP 8	600	α < 0.2	8	0.8	<sup>137</sup> Cs	10	6.7	67	0.7	2.2	10	0.1	0.33
			β < 30	8	6	<sup>60</sup> Co	6	6.7	111	1.1	7.4	17	0.2	1.1

# Fiche n°P00

# Matériel portable

Ictomètre	Sonde	Surf. sonde (cm <sup>2</sup> )	Détection	MP (c.s <sup>-1</sup> )	Temps mesure (s) t ou 2t	SD (c.s <sup>-1</sup> )	Rendement détection 4π (%)	Limites de détection			Facteurs d'équivalence				
								Sonde		Frottis	Sonde		Frottis		
								c.s <sup>-1</sup>	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq/c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>	
 IPAB 7.1	SAP 400	386	α	< 0.2	6	1	<sup>239</sup> Pu	10	2.4	24	0.1	1.6	10	0.03	0.7
	SIB 2/3	50	β	< 4	6	3	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	6	6	99	2.0	3.3	17	0.3	0.6
	SCB 2/3	213	β	< 6	6	3	<sup>137</sup> Cs	2	6	298	6.0	10	50	1.0	1.7
	SG 3	8	γ	< 40	4	9	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	3	7	233	1.1	7.8	33	0.16	1.1
	SIA	30	α	< 0.2	6	1	<sup>239</sup> Pu	22	2.4	11	0.4	0.7	4.5	0.2	0.3
	SIBM 1	6	α	< 2	6	2	<sup>239</sup> Pu	15	4.6	31	5.1	2.0	6.7	1.1	0.4
			β	< 2	6	2	<sup>60</sup> Co	18	4.6	26	4.3	1.7	5.6	0.9	0.4
	SIB 7311	30	β	< 2	6	2	<sup>60</sup> Co	11.5	4.6	40	1.3	2.7	8.7	0.3	0.6
	SX 1	8	X	< 20	4	7	<sup>55</sup> Fe	6	15	244	31	8.1	17	2.1	0.6
 CAB	SA 70.2 / SMIA	30	α	< 0.2	5	1	<sup>239</sup> Pu	22	2.7	12	0.4	0.8	4.5	0.2	0.3
	SB 70.2 / SMIB	30	β	< 2	5	2	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	21	5.2	25	0.8	0.8	4.8	0.2	0.2
			α	< 2	5	2	<sup>137</sup> Cs	12	5.2	43	1.4	1.4	8.3	0.3	0.3
			β	< 2	5	2	<sup>60</sup> Co	5	5.2	104	3.5	6.9	20	0.7	1.3
	SBM	6	α	< 2	5	2	<sup>239</sup> Pu	15	5.2	35	5.8	2.3	6.7	1.1	0.44
			β	< 2	5	2	<sup>60</sup> Co	18	5.2	29	4.8	1.9	5.6	0.9	0.4
	SAB 70.2	30	α	< 0.1	5	1	<sup>239</sup> Pu	19	2.4	13	0.4	0.8	5.3	0.18	0.35
			β	< 2	5	2	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	14	5.2	37	1.2	1.2	7.1	0.24	0.24
			α	< 0.1	5	1	<sup>137</sup> Cs	10	5.2	52	1.7	1.7	10	0.33	0.33
	SBG	50	β	< 3	5	3	<sup>60</sup> Co	5	5.2	104	3.5	6.9	20	0.7	1.3
			α	< 2	5	3	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	4	6.0	150	3.0	5.0	25	0.5	0.8
	SBS	75	β	< 7	5	4	<sup>137</sup> Cs	1.1	6.0	544	10.9	18	91	1.8	3.0
	SG 2 / SMIG	8	γ	< 40	2	14	<sup>55</sup> Fe	6	22	365	46	12	17	2.1	0.6
	SX 2 / SMIX	8	X	< 20	2	10	<sup>239</sup> Pu	11.5	5.2	45	1.5	3.0	8.7	0.3	0.6
	SBM 2D	30	β	< 2	5	2	<sup>60</sup> Co	11.5	5.2	45	1.5	3.0	8.7	0.3	0.6
	SAP 400-2	386	α	< 0.2	5	1	<sup>239</sup> Pu	10	2.7	27	0.07	1.8	10	0.03	0.7
 AD 6	AD 17	6	α	< 0.3	10	0.7	<sup>239</sup> Pu	11.5	1.8	15	2.6	1.0	8.7	1.4	0.6
			β	< 0.3	10	0.7	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	22	1.8	8	1.3	0.3	4.5	0.8	0.15
 MCB 1		6	α	< 2	1	6.5	<sup>239</sup> Pu	11.5	16	139	23	9	9	1.4	0.6
			β	< 2	1	6.5	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	22	16	73	12	2.4	4.5	0.8	0.15
 FLM3D	FLP3 distance sol/compteur = 8 mm	600	α	< 0.2	10	0.6	<sup>137</sup> Cs	16.5	1.8	11	1.8	0.4	6.1	1.0	0.2
			β	< 30	10	5	<sup>239</sup> Pu	7.5	1.6	21	0.04	1.4	13	0.02	0.9
	FLP3 distance sol/compteur = 2 mm	600	α	< 0.2	10	0.6	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	15.5	11	68	0.1	2.3	6.5	0.01	0.22
			β	< 30	10	5	<sup>137</sup> Cs	9	11	118	0.2	3.9	11	0.02	0.37
 MCB 2		15.5	α	< 2	5	2.2	<sup>60</sup> Co	3.5	11	303	0.5	20	29	0.05	1.9
			β	< 2	5	2.2	<sup>239</sup> Pu	12.5	1.6	13	0.02	0.9	8.0	0.01	0.53
	LB 122	200	α	< 0.1	10	0.5	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	16.5	11	64	0.1	2.1	6.1	0.01	0.2
			β	< 10	10	3	<sup>137</sup> Cs	9	11	118	0.2	3.9	11	0.02	0.37
CONTAMAT	FHT 111 M 42496/20 Ar/CO2	166	α	< 0.1	10	0.5	<sup>60</sup> Co	4	11	265	0.4	18	25	0.04	1.7
			β	< 10	10	3	<sup>239</sup> Pu	15.5	5.2	33	2.2	2.2	6	0.4	0.43
	LB 124	171	α	< 0.1	10	0.5	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	25	6.5	26	0.2	0.9	4.0	0.02	0.13
			β	< 12	10	3	<sup>137</sup> Cs	21	6.5	31	0.2	1.0	4.8	0.03	0.16
Grille Fixe		171	α	< 0.1	10	0.5	<sup>60</sup> Co	19	6.5	34	0.2	2.3	5.3	0.03	0.35
			β	< 12	10	3	<sup>239</sup> Pu	19.5	1.4	7.0	0.04	0.5	5.1	0.03	0.34
			α	< 0.1	10	0.5	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	33.5	7.0	21	0.12	0.7	3.0	0.02	0.10
			β	< 12	10	3	<sup>137</sup> Cs	34.5	7.0	20	0.12	0.7	2.9	0.02	0.10
			α	< 0.1	10	0.5	<sup>60</sup> Co	30	7.0	23	0.14	1.6	3.3	0.02	0.22

- Les limites de détection sont établies pour le mouvement propre maximal toléré dans le respect du temps de mesure.
- Les facteurs d'équivalences s'appliquent aux comptages nets en c.s<sup>-1</sup> (mouvement propre déduit).
- Frottis : surface frottée de 300 cm<sup>2</sup>, coefficient d'arrachement de 0,1, coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les βmax < 400 keV et les α.

# Matériel portable

Fiche N° : P01

CB1C  
MCB1

## FONCTION

Moniteurs destinés à la détection des contaminations  $\beta$  des surfaces. Ils peuvent, en outre, détecter les rayonnements  $\alpha$  et  $\gamma$ . Particulièrement maniables du fait de leurs faibles encombrements, ils se prêtent aisément aux différentes configurations de contrôle et permettent ainsi une localisation simple et précise des contaminations.

**CB1C** = Contrôleur Bêta 1 Compteur

**MCB1** = Moniteur Compteur Bêta 1



## DETECTION - MESURE

- Type de détection :

Compteur Geiger Müller à halogène.

Fenêtre de mica :

- de 2,5 à 3,5 mg/cm<sup>2</sup> pour le CB1C.
- de 1,5 à 2 mg/cm<sup>2</sup> pour le MCB1.

Protection du détecteur par une grille dont la transparence est de :

- 45 % pour le CB1C.
- 50 % pour le MCB1.

Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le boîtier.

HT : 600 V  $\pm$  80V.

- Électronique associée :

Activité.

- Grandeur mesurée :

- MCB1 : coups par seconde (c.s<sup>-1</sup>)
- CB1C : fréquence de l'indication sonore

- Unité :

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $\frac{^{239}\text{Pu}}{^{238}\text{Pu}} : 11,5\%$     $\frac{^{90}\text{Sr}}{^{90}\text{Y}} : 22\%$   
 (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )       $\frac{^{36}\text{Cl}}{^{60}\text{Co}} : 21\%$   
 $\frac{^{137}\text{Cs}}{^{14}\text{C}} : 12,5\%$   
 $\frac{^{137}\text{Cs}}{^{14}\text{C}} : 16,5\%$   
 $\frac{^{14}\text{C}}{^{14}\text{C}} : 6\%$
- Limites de détection :**

Equivalent  $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr} / ^{90}\text{Y}$ 

	Sonde		Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
MCB 1 ( $2\theta = 1 \text{ s}$ )	140	73	23	12
			9	2,4

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\gamma : 0,3\%$
- Surface sensible :**  $6 \text{ cm}^2$
- Limite inférieure d'énergie  $\beta$  :**  $30 \text{ keV}$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Vérifier l'état de la fenêtre avant utilisation.
- Utilisation :** Les informations délivrées sont sonores et proportionnelles à la contamination détectée.
  - CB1C :** Pousser interrupteur M/A (1) sur Marche .
  - MCB1 :**
    - Test piles :** commutateur (2) sur "test", actionner le poussoir de mise en marche (3) et vérifier que l'aiguille soit hors de la zone rouge.
    - Mesure :** positionner le commutateur (2) sur 1 des 3 gammes désirée X1, X10 ou X100. lire la mesure sur le galvanomètre (4) gradué de 1 à  $10 \text{ c.s}^{-1}$  et la multiplier par le calibre.
- Alimentation / Autonomie :** 4 piles LR1 de 1,5 V.  
Autonomie : 400 h (CB1C) et 100 h (MCB1).
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** Long : 190 mm – larg : 80 mm / 340 g (MCB1).



# Matériel portable

Fiche N° : P02

DG5

## FONCTION

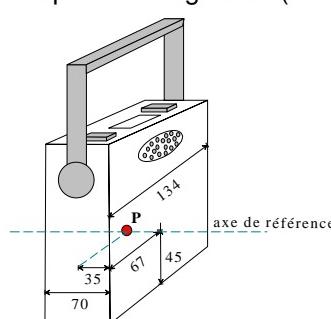
Cet appareil portable est destiné à la recherche et à la localisation de radioéléments émetteurs  $\gamma$ . Un signal sonore dont l'intensité est proportionnelle au taux de comptage permet de localiser précisément une source radioactive.

**DG5** = Détecteur Gamma de 5<sup>ème</sup> génération.



## DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Scintillateur plastique associé à un photomultiplicateur.
- **Grandeur mesurée :** Irradiation  $\gamma$ .
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Gamme de mesure :** Pour un MP de  $65 c.s^{-1}$  et un taux de fausse alarme de  $10^{-2}$ .  
 $22,4 c.s^{-1}$  à  $6000 c.s^{-1}$  avec une perte de comptage de 20 %.
- **Bruit de fond autorisant la mesure :** de 50 à 500 nGy/h.
- **Constante de temps :** 2 s.
- **Gamme d'énergie :** De 50 keV à 1,3 MeV.
- **Réponse en énergie :**  $\pm 10\%$  entre 100 keV et 700 keV et  $\pm 50\%$  entre 60 keV et 1,3 MeV.  
Réponse en  $^{137}Cs = 19,1 c.s^{-1} / \gamma.s^{-1}.cm^{-2}$ .
- **Distances de détection :** Caractéristiques d'une source  $\gamma$  de  $10^8$  Bq (3 mCi) placée derrière un mur en parpaings béton de 20 cm non pleins :  
 $^{60}Co$ ,  $^{137}Cs$ ,  $^{133}Ba$  : 30 mètres.  
 $^{57}Co$  : 3 à 5 mètres et  $^{241}Am$  : 1 mètre.
- **Linéarité ( $^{60}Co$ ) :** Perte de comptage de 10 % à  $3000 c.s^{-1}$ .
- **Isotropie ( $^{22}Na$ ) :**  $\pm 10\%$  dans 2 plans orthogonaux (sauf angle de présence des piles).
- **Position de référence :** (centre du détecteur)



## UTILISATION



- Boutons de commande :** Inverseur **Marche** (1 enfoncé) – **Arrêt** (0 enfoncé) : (1)  
Inverseur **SONORE** (HP) – **DISCRET** (casque) : (2)  
Bouton poussoir (3) de mise en service de l'afficheur (affichage intermittent pendant 1 minute).
- Mise en service :** Choisir le mode de signalisation sonore (HP ou casque). En l'absence de casque la signalisation sonore sera DISCRETE (le casque se connecte sur la prise (4)).  
Mettre l'appareil en marche par (1) : l'appareil effectue son contrôle de bon fonctionnement, une mesure de l'activité  $\gamma$  qui sera ensuite mémorisée comme une valeur de référence d'ambiance et passe automatiquement en mode mesure.
- Mode mesure :** Appuyer sur (3) pour visualiser la mesure :
  - ⇒ affichage du taux de comptage ( $c.s^{-1}$ ) bruit de fond non déduit.
  - ⇒ réactualisation du taux de comptage toute les secondes.
  - ⇒ émission d'un signal sonore dont la célérité représente directement la probabilité de la détection d'une source.
 Plus le son est aigu, plus la certitude est grande.
- Signalisation Défauts :** Défaut BATTERIE.  
Défaut HT TROP BASSE.  
Défaut HT trop Haute.  
Défaut détecteur = Activité mesurée faible.  
...sa tu ra tion = Saturation détecteur.
 

} Ces défauts arrêtent le fonctionnement du DG5 en mode Mesure.

Pas d'affichage et Son permanent aigu = ACTIVITE TROP ELEVEE DANGER.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - ⇒ Considérer le DG5 comme un simple signaleur de radioactivité  $\gamma$ . **Il ne doit pas être utilisé pour les mesures de débit de dose.**
  - ⇒ Prendre en considération sa grande sensibilité et le fait que ses mesures sont influencées par les variations de bruit de fond.
  - ⇒ Après un arrêt, attendre quelques secondes pour remettre en marche.
- Alimentation / Autonomie :** 4 piles LR6 : 1,5 V / 60 h sans signal sonore et 30 heures avec alarme sonore pendant 30 % du temps.
- Fournisseur / Prix :** NOVELEC / 4 200 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** Long : 190 mm - larg : 138 mm – hauteur : 68 mm / 1,1 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P03

## SPP 2 NF

### FONCTION

Cet appareil portable est destiné à la recherche et à la localisation de radioéléments émetteurs  $\gamma$ . Il possède un dispositif avertisseur sonore à seuil réglable et à fréquence variable en fonction de l'intensité du rayonnement.

**SPP2 NF** = Scintillomètre Portable de Prospection 2 type **NF**.

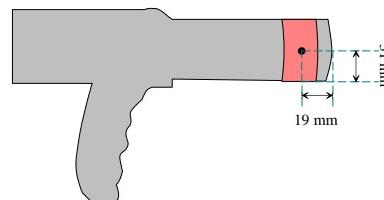


### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Scintillateur NaI associé à un photomultiplicateur.
- Grandeur mesurée :** Irradiation  $\gamma$ .
- Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- Gamme de mesure :** 100 à 15000  $c.s^{-1}$ .
- Gamme d'énergie :** > 30 keV
- Précision :**  $\pm 10\%$  pour un rayonnement  $\gamma$  d'énergie > à 30 keV.
- Constantes de temps d'intégration :**

Echelle ( $c.s^{-1}$ )	Cste de temps d'intégration (s)	Fluctuation au 1/3 de l'échelle
0 - 15000	0,06	4,1 %
0 - 5000	0,06	5,9 %
0 - 1500	0,4	5 %
0 - 500	0,6	7 %
0 - 150 Rapide	0,6	13 %
0 - 150 Lent	4	5 %

- Position de référence :** l'emplacement du scintillateur est repéré par un cercle et un anneau rouge.  
(centre du détecteur)

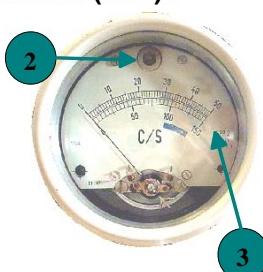


Cet appareil dispose d'une source de  $^{137}\text{Cs}$  permettant le contrôle du bon fonctionnement.

## UTILISATION



- Boutons de commande :** Le commutateur de sensibilité (1) permet de sélectionner la gamme adéquate. Le bouton de réglage de l'avertisseur sonore est situé en face arrière droite du boîtier piles sous la courbe de correspondance (4).
- Test Batterie :** Amener (1) sur la position **CONT<sup>LÉ</sup>** : le voyant (2) du cadran s'éclaire et, si les piles sont suffisamment chargées, l'aiguille vient se placer sur la plage bleue.
- Mesure (c.s<sup>-1</sup>) :** Au moyen de (1), choisir l'échelle de mesure :



- Conversion en débit de dose (mR.h<sup>-1</sup>) :** Pour le <sup>60</sup>Co (l'énergie moyenne 1,25 MeV), la correspondance c.s<sup>-1</sup> en mR.h<sup>-1</sup> est indiquée sur la courbe (4) située face postérieure du boîtier.

Lorsque l'énergie moyenne, la valeur indiquée par la courbe de correspondance doit être multipliée par le coefficient K lu sur une courbe située sur la notice du SPP2.

**Rappel** :  $10 \mu\text{Gy.h}^{-1} = 0,877 \text{ mR}\text{oentgen.h}^{-1}$ .

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Retirer les piles si le SPP2 n'est pas utilisé pendant une certaine période.
- Etanchéité :** La conception de l'appareil permet une immersion sous un mètre d'eau.
- Alimentation / Autonomie :** 3 piles LR20 : 1,5 V / 40 h en fonctionnement continu sans avertisseur sonore.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 7 600 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** Long : 320 mm - larg : 130 mm – hauteur : 210 mm / 3,6 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P04

## ELECTRA

### FONCTION

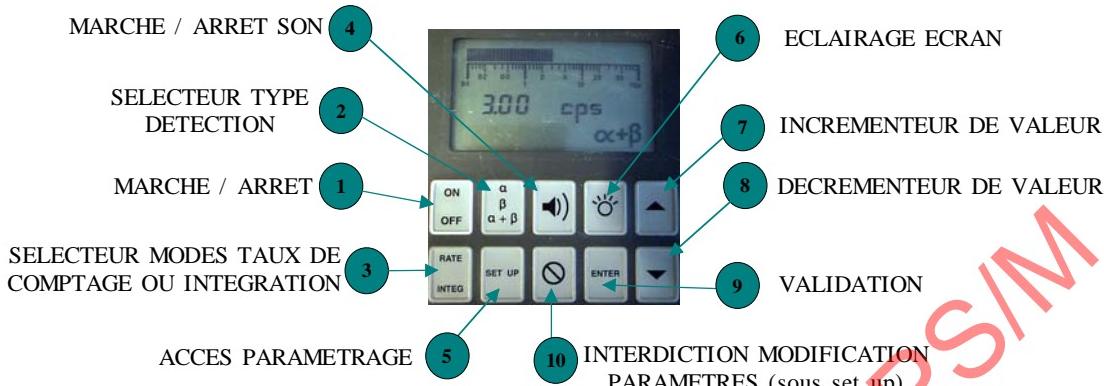
L'ELECTRA est un moniteur de contamination portable qui associé à une sonde permet la mesure des contaminations.



### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** DP2R4, DP6, DP8.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ). Possibilité de programmation de l'affichage en  $Bq.cm^{-2}$ .
- **Gamme de mesure :** De 0 à 50000  $c.s^{-1}$ .
- **Temps d'intégration :** (t = 2θ) 10 s. (réglage standard Marcoule)  
Paramètre modifiable

## UTILISATION



- Mise en service :** Connecter une sonde. Appuyer sur ON / OFF (1).
- Alarme sonore :** Le HP est activé par défaut. On peut activer ou désactiver cette fonction en appuyant sur (4).
- Test alimentation :** Appuyer sur SET UP (5). Le paramètre n° 0 affiche la tension d'alimentation (mini 3,4 V). *Nota : un symbole « batterie faible » apparaît sur l'écran lorsque les piles sont faibles (8 heures d'autonomie max).*
- Seuil d'alarme :** Dans le mode SET UP (5), appuyer sur la touche ▲ (7) une fois pour afficher le paramètre n°1 qui est la valeur du seuil d'alarme alpha. Chaque action sur la touche  $\alpha$  /  $\beta$  (2) affiche alternativement la valeur du seuil d'alarme alpha puis bêta. Pour augmenter ou diminuer la valeur des seuils appuyer sur ENTER (9). Le paramètre 1 clignote. Les touches : ▲ (7) et ▼ (8) permettent le réglage des seuils. Appuyer sur ENTER (9) pour valider les réglages.
- Réglage THT :** Dans le mode SET UP (5), appuyer sur la touche ▲ (7) jusqu'à atteindre le paramètre 3 qui renvoie la tension de fonctionnement notée sur la sonde. Pour augmenter ou diminuer cette valeur appuyer sur ENTER (9). Le paramètre 3 clignote. Les touches ▲ (7) et ▼ (8) permettent d'incrémenter ou de décrémenter la valeur de la THT. Appuyer sur ENTER (9) pour valider le réglage.
- Mode intégration :** La touche RATE INTEG (3) permet de passer du mode ictomètre classique (RATE) au mode de comptage sur un temps prédéterminé (INTEG) qui est plus précis : on peut visualiser à tout moment le temps écoulé depuis le début de la mesure en pressant la touche (5) et interrompre la mesure quand celle ci est jugée suffisamment stable par la touche (3). Le temps de comptage du mode INTEG est prédéfini dans le mode SET UP (0 à 5000 s par pas de dix secondes).
- Eclairage d'écran :** Appuyer sur la touche (6) pour éclairer l'affichage pendant 5 s. Si l'on presse la touche (6) 3 fois consécutivement, l'éclairage est activé de façon permanente jusqu'à la prochaine pression.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 250 mm x 110 x 71 mm (L x l x h) / 1,2 kg sans les piles.
- Accessoire :** Ecouteur individuel optionnel.
- Alimentation / Autonomie :** 3 piles de 1,5 V R14 / > à 90 heures avec des piles alcalines.
- Fournisseur / Prix :** APVL / 2 000 €.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiches sondes : P06, P44.
- Autres paramètres :** Certains paramètres ne sont accessibles que dans certaines conditions. Pour plus de détails, se reporter à la notice constructeur.

# Matériel portable

Fiche N° : P05

## PCM 5.1

### FONCTION

Moniteur de contamination portable qui, associé à une sonde, permet la détection et la mesure des contaminations.

**PCM 5.1 = Portable Contamination Monitor**



### DETECTION - MESURE

- Sondes associées :** DP2R4, DP6, DP8.
- Grandeur mesurée :** Activité.
- Unité :** coups par seconde ( $\text{c.s}^{-1}$ ).
- Gammes de mesure :** De 0 à 5000  $\text{c.s}^{-1}$
- Constantes de temps :**

Gamme ( $\text{c.s}^{-1}$ )	1 à 10	10 à 100	100 à 500	500 à 5000
$\theta = \text{RC (s)}$	5	2	1,5	1

## UTILISATION



- Mise en service :** Connecter une sonde. Sélectionner le mode de détection à l'aide du sélecteur (**S1**).
- Test alimentation :** Maintenir appuyer le bouton (**S2**) BATT CHECK. L'aiguille du galvanomètre doit dévier dans la plage noire (**E3**).
- Réglage THT :** Maintenir le bouton (**S3**) H.V. CHECK enfoncé : la valeur est donnée sur l'échelle rouge (**E1**). Régler la THT à la valeur indiquée sur la sonde par l'intermédiaire de la vis de réglage (**R1**) SET H.V..
- Alarme sonore :** Placer le commutateur (**S4**) sur ON pour activer le HP. Pour chaque type de rayonnement, un signal sonore distinct de fréquence proportionnelle aux impulsions comptabilisées est émis.
- Mode GM :** N'ayant pas de sonde adaptée à ce type de détection, ce mode n'est pas utilisé sur Marcoule.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 240 mm x 120 mm x 100 mm (L x l x h) / 1,6 kg.
- Alimentation / Autonomie :** 2 piles de 1,5 V R 20 / 25 à 70 heures.
- Fournisseur / Prix :** APVL / plus commercialisé.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiches sondes : P06, P44.

# Matériel portable

Fiche N° : P06

## SONDES MIXTES DP2R4 et DP6

### FONCTION

Sondes mixtes destinées à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha+\beta$ .



**DP2R4 = Dual Probe (Sonde Double) 2R/4**

**DP6 = Dual Probe (Sonde Double) 6**

### DETECTION

- **Appareils associés :** PCM5, MINI 1500 et ELECTRA.
- **Type de détection :**
  - Double détecteur : revêtement luminescent de sulfure de zinc activé à l'argent ( $ZnS(Ag)$ ) déposé sur scintillateur plastique. Le tout est associé à un photomultiplicateur.
  - Fenêtre en polycarbonate aluminisé ( $1,2 \text{ mg.cm}^{-2}$ ) obscurci.
  - Protection du scintillateur et de la fenêtre par une grille dont la transparence est de 65 %.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le boîtier associé à la sonde.  
HT de fonctionnement : 750 V à 1350 V.
- **Discrimination  $\alpha/\beta$  :** La discrimination  $\alpha/\beta$  est basée sur le fait qu'après amplification, les impulsions  $\alpha$  et  $\beta$  n'ont pas la même largeur.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**
- Rendements de détection :**  
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
- Limites de détection :**

$\alpha : < 0,1 \text{ c.s}^{-1}$   
 $\beta : < 5 \text{ c.s}^{-1}$  pour DP2 et  $< 8 \text{ c.s}^{-1}$  pour DP6  
 $^{239}\text{Pu} : 14 \%$        $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 14 \%$   
 $^{238}\text{Pu} : 13 \%$        $^{36}\text{Cl} : 12 \%$   
 $^{137}\text{Cs} : 10 \%$   
 $^{60}\text{Co} : 6 \%$   
 $^{14}\text{C} : 0 \%$

		Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$					
		Sonde			Frottis		
		Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>		
<b>PCM/5 et ELECTRA</b> Gamme 1 à $10 \text{ c.s}^{-1}$ : $2\theta = 10 \text{ s}$	<b>DP2R/4</b>	α	β	α	β	α	β
	<b>DP6</b>	10	34	0,2	0,7	0,7	1,1
<b>MINI 1500</b> Gamme 1 à $10 \text{ c.s}^{-1}$ : $2\theta = 8 \text{ s}$	<b>DP2R/4</b>	12	39	0,2	0,8	0,8	1,3
	<b>DP6</b>	12	48	0,1	0,5	0,8	1,6

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**
  - DP2/R4 :  $400 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
  - DP6 :  $600 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**

<u>Mode <math>\alpha</math></u>	<u>Mode <math>\beta</math></u>
$\beta : 0 \%$	$\alpha : 1,5 \%$
$X : 0 \%$	$X : 0 \%$
$\gamma : 0 \%$	$\gamma : 0,6 \%$
- Surface sensible :**
  - DP2R/4 :  $49 \text{ cm}^2$
  - DP6 :  $100 \text{ cm}^2$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état de la fenêtre avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier **éteint**.
- Utilisation :**  
La sélection du mode de détection  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha$  et  $\beta$  se fait par l'intermédiaire du boîtier.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P04 : ELECTRA.
  - Fiche P05 : PCM5.
  - Fiche P40 : MINI 1500
- Fournisseur / Prix :** APVL / 1 500 €
- Dimensions / Poids :**
  - DP2/R4 : Long : 245 mm – Diamètre poignée : 36 mm / 750 g.
  - DP6 : Long : 296 mm – Diamètre poignée : 93 mm / 500 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P07

## LB 122

### FONCTION

Le LB 122 permet de mesurer des contaminations surfaciques  $\alpha, \beta$  de faibles activités.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Tube à comptage proportionnel rempli de gaz Argon – CO<sub>2</sub> avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,3 mg.cm<sup>-2</sup>.
- Grandeur mesurée et unité :** Activité surfacique en c.s<sup>-1</sup> (possibilité d'utilisation en Bq.cm<sup>-2</sup>).
- Gamme de mesure :** 0 à 20 000 c.s<sup>-1</sup>  
*Nota : la gamme d'affichage va jusqu'à 9999 kcps mais au dessus de 20 000 cps la mesure perd de sa précision en raison d'un temps mort important ; la mesure est donc sous estimée. L'afficheur indique «valeur hors gamme».*
- Précision statistique de mesure :** Le moniteur rafraîchit le taux de comptage toutes les secondes. Selon le niveau du taux de comptage, il peut mémoriser jusqu'à 200 intervalles de 1 s pour renvoyer un taux moyen d'une précision statistique à  $2\sigma$ .
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  
$$\begin{array}{lll} ^{239}\text{Pu} : 15,5 \% & ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 21 \% & ^{60}\text{Co} : 17 \% \\ ^{238}\text{Pu} : 14,5 \% & ^{36}\text{Cl} : 21 \% & ^{14}\text{C} : 12 \% \\ & ^{137}\text{Cs} : 19 \% & \end{array}$$
- Limites de détection :**

Temps d'intégration variable :

Mesure dynamique (min)\*: 20 = 10 s

Mesure statique (max) : 20 = 200 s

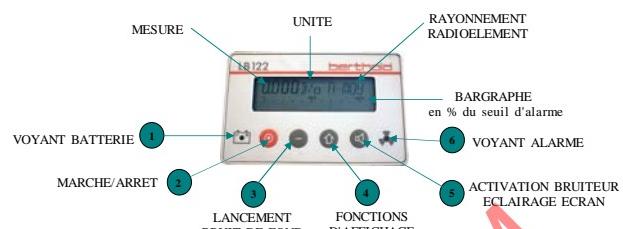
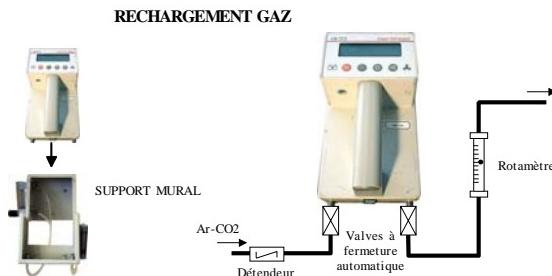
Equivalent  $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$

Temps d'intégration variable :	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Mesure dynamique (min)*: 20 = 10 s	9	31	0,04	0,15	0,6	1
Mesure statique (max) : 20 = 200 s	1,1	6,2	0,01	0,03	0,1	0,2

\* Le temps d'intégration variant de 1 à 200 s pour les faibles comptages, on fixe sur Marcoule la valeur par défaut à 10 s pour les mesures dynamiques (équivalent PCM/5, ELECTRA).

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie  $\alpha$  :  $\beta = 0 \%$  ;  $X = 0 \%$  ;  $\gamma = 0 \%$   
Voie  $\beta$  :  $\alpha = 17 \%$  ;  $X = 13,5 \%$  ;  $\gamma = 0,4 \%$  en  $^{60}\text{Co}$
- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** 600 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu\text{Gy.h}^{-1}$  sur voie  $\beta + \gamma$
- Mouvement propre :**  $\alpha : < 0,1 \text{ c.s}^{-1}$ ;  $\beta : < 10 \text{ c.s}^{-1}$
- Surface sensible :** 200 cm<sup>2</sup>.
- Limite inférieure d'énergie :**  $\beta : 70 \text{ keV}$ .

## UTILISATION



- Rechargement gaz :**

- Emboîter le moniteur dans son support mural sur les valves du circuit gaz Ar-CO<sub>2</sub>.
- Vérifier sur le rotamètre gradué de 0 à 30 que le haut de la bille est sur la graduation 10 (100 cm<sup>3</sup> / mn). Un débit trop fort peu endommagé le compteur. Un débit trop faible allonge le temps de balayage du compteur.
- Laisser le compteur en balayage ¼ d'heure au moins pour une autonomie gaz de 2 à 3 heures de l'appareil.

- Mise en service :**

Appuyer sur la touche (2) : une page d'identification du moniteur apparaît suivie de l'état des piles. L'écran affiche ensuite le mode comptage tel qu'il était à la dernière mise sous tension de l'appareil :



- Utilisation en c/s :**

(comptage brut avec bruit de fond)  
Mode d'utilisation préconisé sur Marcoule

- Utilisation en Bq/cm<sup>2</sup> :**

(comptage net avec bruit de fond automatiquement déduit)



Presser la touche (4) autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que l'unité soit en cps pour un rayonnement A ( $\alpha$ ) ou B ( $\beta$ ) :



Le LB 122 offre la possibilité d'affichage de la mesure en Bq/cm<sup>2</sup> en sélectionnant un radionucléide de référence et son facteur de conversion dans une bibliothèque et en déduisant le bruit de fond.

Presser la touche (4) autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que l'unité soit en Bq/□ pour un rayonnement A-MOY (facteur  $\alpha$  moyen) ou un des 2 nucléides mémorisés (facteur  $\beta$  spécifique) de la boucle principale. Pour atteindre les autres nucléides de la bibliothèque (boucle secondaire), sélectionner un des 2 nucléides de la boucle principale et garder enfoncée la touche (4) jusqu'à ce qu'apparaisse le nucléide souhaité. En relâchant la touche (4), le nouveau nucléide prend la place de l'ancien dans la boucle principale.

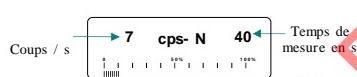
**Mémorisation d'un mouvement propre** (en  $\beta$  uniquement) : presser la touche (3) pour lancer le comptage ; attendre au moins 10 s avant de l'arrêter par la même touche ou le laisser se terminer automatiquement ( $\approx$  150 à 200 s pour une précision statistique de 4 %). Pour mémoriser le nouveau MP à la place de l'ancien, maintenir la touche (3) enfoncer pendant plus de 10 s.

Presser simultanément les touches (3) et (4) pour que la valeur du seuil apparaisse (chaque mode à son seuil).

La touche (4) permet de modifier le digit qui clignote (0 à 9).

La touche (3) permet de passer au digit suivant et de dérouler les différents modes pour enfin revenir en mode comptage.

- Presser simultanément les touches (2) et (4) pour changer la langue.
- Presser simultanément les touches (2) et (3) pour lancer un autotest.
- Presser simultanément les touches (2) et (5) pour valider ou invalider l'arrêt automatique de l'appareil après 30 mn de fonctionnement.
- Presser simultanément les touches (2), (3), (4), (5) pour ré-initialiser le paramétrage.
- La touche (5) permet à la 1<sup>ère</sup> pression d'activer le bruiteur, à la 2<sup>ème</sup> d'activer l'éclairage de l'afficheur, à la 3<sup>ème</sup> de désactiver le bruiteur, à la 4<sup>ème</sup> de désactiver l'éclairage.



- Réglage du seuil d'alarme :**

- Autres fonctions :**

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** 3 piles de 1,5 V type LR 14 / 50 h.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- Fournisseur / Prix :** BERTHOLD / 4 500 €
- Dimensions / Poids :** 140 mm x 234 mm x 126 mm (l x L x h) / 2,2 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P08

## IPAB 7.1

### FONCTION

Polyradiamètre à 2 voies qui, associé à une sonde, permet la détection et à la mesure des contaminations  $\alpha$  et  $\beta\gamma$ .

**IPAB 7.1** = Ictomètre Portatif Alpha Bêta 7.1

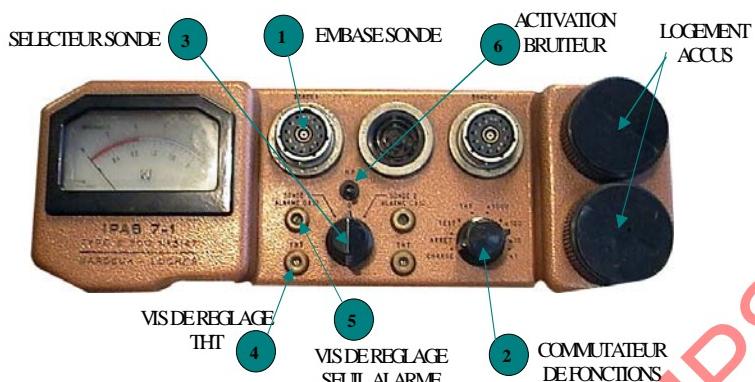


### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** SIA, SPA 13-71, SAP 400, SIB 2 / 3, SCB 2 / 3, SPBG 1-71, SIBM 1-71, SX 1, SG 3.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Gamme de mesure :** De 0 à 10 000  $c.s^{-1}$  en quatre gammes de comptage à commutateur manuel :  $\times 1$   $\times 10$   $\times 100$   $\times 1000$ .
- **Précision de mesure :** < 5 %.
- **Constantes de temps :**

Gamme	$\times 1$	$\times 10$	$\times 100$	$\times 1000$
$\theta = RC$ (s)	3	2	1	1

## UTILISATION



- Mise en service :** Brancher une sonde correspondant au type de rayonnement à détecter sur l'une des 2 embases (1).
- Test alimentation :** Placer le commutateur de fonctions (2) sur la position **test** et vérifier que l'aiguille du galvanomètre se situe au delà de la plage rouge, sinon raccorder au secteur et sélectionner la position **charge**.
- Réglage THT :** Placer le commutateur de fonctions (2) sur **THT**. Mettre à 0 le potentiomètre (4) correspondant à l'entrée de la sonde. Placer le commutateur de sonde (3) sur la position correspondant à la sonde branchée et régler la THT (échelle basse) à la valeur indiquée sur la sonde.
- Mesure :** Sélectionner une gamme de mesure (facteur multiplicateur) au moyen du commutateur de fonctions (2).
- Seuils d'alarme :** Sélectionner une entrée de sonde (3). A l'aide d'un tournevis, régler le potentiomètre (5) correspondant à la valeur de seuil désirée.
- Alarme sonore :** Basculer l'interrupteur **HP** (6) vers le haut pour mettre le haut-parleur en service.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Sortie échelle :** Située en face arrière de l'appareil, elle permet l'utilisation d'un dispositif de comptage extérieur.
- Accessoires :** Support mécanique sur roulettes intégrant deux supports de sondes.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** 350 x 135 x 186 mm (L x p x h) / 4,9 kg.
- Alimentation / Autonomie :** 4 LR20 ou accumulateurs (charge en 16 heures).  
Autonomie : 8 à 12 h selon type de sondes utilisées.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiches sondes P11, P12, P15, P16, P19, P20, P21, P22

# Matériel portable

Fiche N° : P09

## MIP 10

### FONCTION

Cet appareil, associé à une sonde appropriée, permet la détection et la mesure des contaminations.

On distingue un modèle pouvant recevoir une seule sonde (MIP 10-1 E) et un modèle pouvant recevoir deux sondes (MIP 10-2 E).

**MIP 10 = Moniteur Ictomètre Portatif**

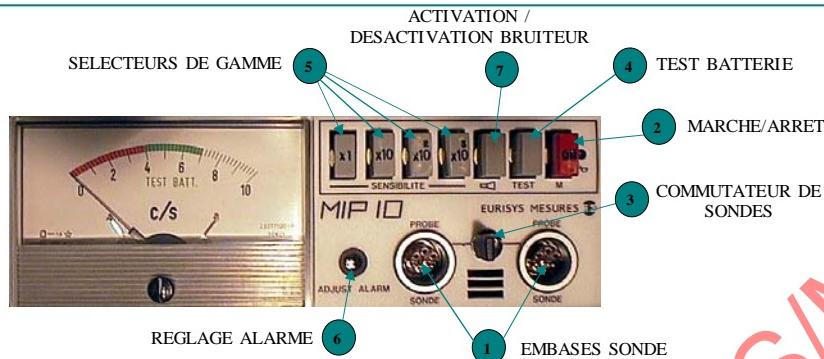


### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** SMIA , SMIB, SMIG, SMIX , SMIBG, SMIBM, SMIBM 7311,  
Avec cordon spécifique : SA 70-2, SB 70-2, SG 2, SX 2, SBG, SBM, SBM  
2D, SAP 400-2, SBS, SPA 525-2, SPBM.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Gamme de mesure :** De 0 à 10 000  $c.s^{-1}$  en quatre gammes de mesure à changement manuel :  
 $x 1 \quad x 10 \quad x 100 \quad x 1000$ .
- **Précision de mesure :** Meilleure que 5%.
- **Constante de temps :**  $\theta = RC (s)$

TYPE	GAMME	RC (s)
MIP 10 LINEAIRE	X 1	7
	X 10	2
	X 100	1
	X 1000	1
MIP 10 LOG	-	7,5

## UTILISATION



- **Mise en service :** Connecter la ou les sondes aux embases d'entrée sonde (1). Appuyer sur le bouton **Marche / Arrêt** (2). Sélectionner la sonde avec le commutateur de sondes (3) (version MIP 10-2 E).
- **Test batterie :** Appuyer sur le bouton **Test** (4). L'aiguille ne doit pas se positionner dans la plage rouge. Si la charge est trop faible, le MIP 10 doit être relié au réseau.
- **Mesure :** Sélectionner une échelle de mesure (facteur multiplicateur) au moyen de l'un des boutons : **X 1**, **X 10**, **X 10<sup>2</sup>**, ou **X 10<sup>3</sup>** (5).
- **Seuil d'alarme :** Au moyen d'un tournevis, tourner en appuyant sur le potentiomètre (6) de façon à positionner l'aiguille sur la valeur choisie comme seuil (fonction de la gamme sélectionnée).
- **Alarme sonore :** Le bouton (7) active un bruiteur qui délivre une information sonore à chaque impulsion reçue par la sonde.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Sortie échelle :** Située en face arrière de l'appareil, elle permet l'utilisation d'un dispositif de comptage extérieur.
- **Dimensions / Poids :** 213 x 62 x 225 mm (L x H x P) / 2,3 kg.
- **Accessoires :**
  - Support mécanique à plan incliné (pied).
  - Support de sonde (à fixer sur le pied).
- **Fournisseur / Prix :** CANBERRA / plus commercialisé.
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiches sondes : P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P21, P22.
- **Alimentation / Autonomie :**
  - Temps de charge : 16 heures.
  - Autonomie : 30 à 40 heures selon la sonde utilisée.

# Matériel portable

Fiche N° : P10

## CAB

### FONCTION

Polyradiamètre à 2 voies qui, associé à une sonde, permet la détection et à la mesure des contaminations  $\alpha$  et  $\beta\gamma$ .

**CAB** = Contaminamètre Alpha Bêta

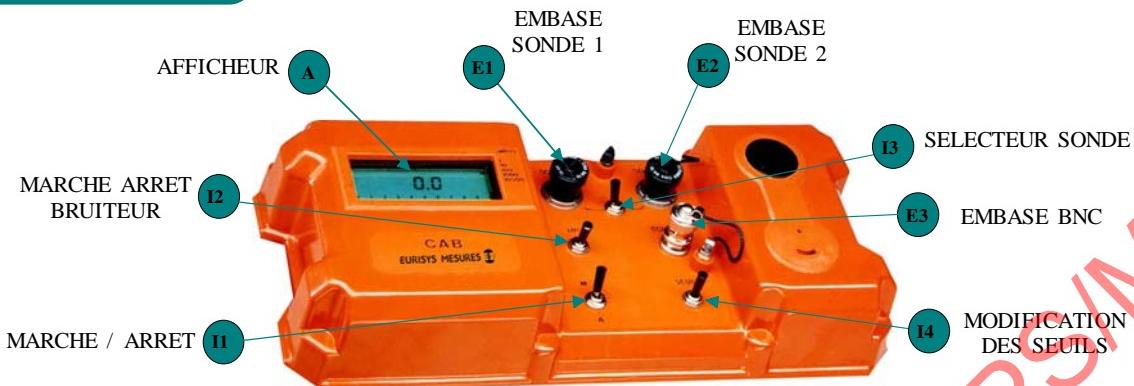


### DETECTION - MESURE

- Sondes associées :** Avec cordon spécifique : SA 70-2, SB 70-2, SG 2, SX 2, SBG, SBM, SBM 2D, SAP 400-2, SBS, SPA 525-2, SPBM.
- Grandeur mesurée :** Activité.
- Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- Gamme de mesure :** De 0 à 10 000  $c.s^{-1}$  en cinq gammes de comptage à changement automatique : 1 10 100 1000 10 000.
- Précision :**  $\pm 10\%$ .
- Constantes de temps :**

Gamme ( $c.s^{-1}$ )	0 à 1	1 à 10	10 à 100	100 à 1000
$\theta = RC$ (s)	5	2,5	1	0,5

## UTILISATION



- Mise en service :** Basculer l'interrupteur (I1) sur **M**. Une procédure automatique de tests est enclenchée : test de l'afficheur et test du système.
- Seuils d'alarme :** A la suite des tests de démarrage, le CAB affiche les seuils programmés sur chaque voie : **attention la programmation des seuils ne peut avoir lieu que durant cette phase.**  
Basculer le commutateur (I3) sur la sonde sélectionnée. Pousser vers le haut l'inverseur de type fugitif (I4) **Seuil** puis pousser vers le bas l'inverseur (I4) pour incrémenter de 1 le digit clignotant. Une pression vers le haut valide la valeur et passe à la programmation du digit suivant. Si le digit validé est celui des unités, une pression vers le haut valide le seuil programmé et le cycle recommence. On peut alors basculer le commutateur (I3) et programmer le seuil de la seconde sonde. Pour une sonde mixte (α, β), le seuil 1 correspond à l'alarme α et le seuil 2 à l'alarme β.
- Mesure :**
  - Connecter la ou les sondes sur (E1) et/ou (E2)
  - Sélectionner la sonde avec le commutateur (I3).
- Test batterie :** Ce test est permanent. Le clignotement de l'échelle du barographe signale une batterie déchargée.
- Alarme sonore :** Lorsque le commutateur (I2) est sur la position **HP** le dispositif émet des bips sonores suivant les impulsions reçues. Lorsqu'un seuil est atteint, l'appareil émet une fréquence indépendamment de la position du commutateur (I2).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Sortie échelle :** Une sortie BNC (E3) se situe en face avant de l'appareil. Elle permet l'utilisation d'un dispositif de comptage extérieur.
- Alimentation / Autonomie** Bloc batterie, temps de charge : 40 h.  
Autonomie : 20 h.
- Dimensions / Poids** 280 x 130 x 150 mm (L x l x h) / 3,2 kg.
- Fournisseur / Prix** CANBERRA / 1 500 €
- Documents associés**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiches sondes P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P21, P22.

# Matériel portable

## SONDES ALPHA SIA 71, SMIA et SA70.2

Fiche N° : P11

### FONCTION

Sondes destinées à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ .

**SIA 71** = Sonde IPAB 7.1 Alpha

**SMIA** = Sonde MIP Alpha

**SA 70.2** = Sonde Alpha  $\phi = 70$ , 2<sup>ème</sup> génération



### DETECTION

- **Appareils associés :**
  - IPAB 7.1  $\Rightarrow$  **SIA**
  - MIP 10  $\Rightarrow$  **SMIA**
  - MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  **SA 70.2**
- **Type de détection :**
  - Scintillateur ZnS (Ag) déposé sur plastique ( $\phi = 70$  mm, épaisseur = 3 mm) associé à un photomultiplicateur.
  - Opacité à la lumière assurée par un film d'aluminium de  $1,1 \text{ mg.cm}^{-2}$ .
  - Protection du scintillateur par une grille rilsan dont la transparence est de 89 %.
- **Électronique associée :**
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :
    - de l'IPAB 7.1 pour la SIA.
    - du corps de la sonde pour SMIA et SA 70.2.
  - HT de fonctionnement  $\approx$  (800 V pour SIA).
  - Largeur de palier  $\approx$  400 V (SIA).

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 22\%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  $^{238}\text{Pu} : 19\%$
- Limites de détection :** (fonction du boîtier utilisé)

Equivalent  $^{239}\text{Pu}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>IPAB 7.1 – Gamme x 1 (<math>2\theta = 6\text{ s}</math>)</b>	11	0,4	0,7
<b>MIP 10 - Gamme x1 (<math>2\theta = 14\text{ s}</math>)</b>	6	0,2	0,4
<b>CAB – Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 5\text{ s}</math>)</b>	12	0,4	0,8
<b>ICTO et MIP10 Digital (<math>2\theta = 1\text{ s}</math>)</b>	48	1,6	3,2
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	2	0,1	0,1

- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**  $\beta$  : 0 %  
 $X$  : 0 %  
 $\gamma$  : 0 %
- Surface sensible :** 30 cm<sup>2</sup>.
- Limite inférieure d'énergie  $\alpha$  :** 1 MeV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du scintillateur avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital.
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 400 €
- Dimensions / Poids :** SA 70.2 : Long : 259 mm – Diamètre : 87 mm / 850 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P12

## SONDES ALPHA GRANDE SURFACE SAP 400 et SAP 400-2

### FONCTION

Sondes  $\alpha$  grande surface destinées à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ .

**SAP 400 = Sonde Alpha Proportionnelle  
 $400 \text{ cm}^2$**

**SAP 400-2 = Sonde Alpha Proportionnelle  
 $400 \text{ cm}^2$  - 2<sup>ème</sup> génération**



### DETECTION

- **Appareils associés :**
  - IPAB 7.1  $\Rightarrow$  SAP 400.
  - MIP10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  SAP 400-2.
- **Type de détection :**
  - Compteur Proportionnel à air.
  - Fenêtre mylar de  $0,8$  à  $1 \text{ mg.cm}^{-2}$ .
  - Protection du compteur par une grille inox dont la transparence est de 79 %.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :
  - de l'IPAB 7.1 pour la SAP 400.
  - de la sonde pour SAP 400-2.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,2 \text{ c.s}^{-1}$ .
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 10\%$   
(Calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  
 $^{238}\text{Pu} : 9\%$
- Limites de détection :** (fonction du boîtier utilisé)

Equivalent  $^{239}\text{Pu}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Gamme x 1 (<math>2\theta = 14\text{s}</math>)</b>	12	0,03	0,8
<b>CAB -Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 5\text{s}</math>)</b>	27	0,07	1,8
<b>IPAB 7.1 – Gamme x 1 (<math>2\theta = 6\text{s}</math>)</b>	24	0,06	1,6
<b>ICTO et MIP10 Digital :</b> <b>Mode Mesure :</b> ( $2\theta = 1 \text{ s}$ ) <b>Mode Intégration :</b> temps = 60 s	105 5	0,27 0,01	7 0,3

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\beta m : 0\%$   
 $\beta : 0\%$   
 $X : 0\%$   
 $\gamma : 0\%$
- Surface sensible :** 386 cm<sup>2</sup>.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du mylar avant utilisation.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Option :** La sonde SAP 400-2 peut-être équipée d'un support à roulettes pour contrôler le sol.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital.
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 3 700 €
- Dimensions / Poids :** Long : 277 mm – larg : 200 mm / 2,5 kg (SAP 400-2).

# Matériel portable

Fiche N° : P13

## SONDES BETA SMIB et SB70.2

### FONCTION

Sondes destinées à la mesure des contaminations surfaciques  $\beta$ .

**SMIB** = Sonde MIP Bêta

**SB 70.2** = Sonde Bêta  $\phi = 70$ , 2<sup>ème</sup> génération



### DETECTION

- **Appareils associés :** MIP 10  $\Rightarrow$  SMIB.  
MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  SB 70.2.
- **Type de détection :**
  - Scintillateur plastique ( $\phi = 70$  mm, épaisseur = 3 mm) associé à un photomultiplicateur.
  - Opacité à la lumière assurée par un film d'aluminium de  $5 \text{ mg.cm}^{-2}$ .
  - Protection du scintillateur par une grille rilsan dont la transparence est de 89 %.
- **Électronique associée :**
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le corps de la sonde.
  - Seuil discriminateur  $\approx 50 \text{ mV}$ .

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
  - $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 21 \%$
  - $^{36}\text{Cl} : 20 \%$
  - $^{137}\text{Cs} : 12 \%$
  - $^{60}\text{Co} : 5,5 \%$
  - $^{14}\text{C} : 0,3 \%$
- Limites de détection :**

Equivalent  $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Gamme x1 (<math>2\theta = 14 \text{ s}</math>)</b>	13	0,4	0,4
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 5 \text{ s}</math>)</b>	25	0,8	0,8
<b>ICTO et MIP10 Digital- (<math>2\theta = 1 \text{ s}</math>)</b>	76	2,5	2,5
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	5,6	0,2	0,2

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $65 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**
  - $\alpha : 0,3 \%$
  - $X : 0 \%$
  - $\gamma : 0,3 \%$
- Surface sensible :**  $30 \text{ cm}^2$ .
- Limite inférieure d'énergie  $\beta$  :** 200 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du scintillateur avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 700 €
- Dimensions / Poids :** Long : 259 mm - Diamètre : 87 mm / 850 g.

## SONDE MIXTE SAB 70

### FONCTION

Sonde mixte destinée à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha+\beta$ .



**SAB 70.2 = Sonde Alpha Bêta,  $\phi = 70$**

### DETECTION

- **Appareils associés:** CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques).
- **Type de détection :**
  - Double détecteur : Film scintillant ZnS (Ag) déposé sur scintillateur plastique ( $\phi = 70$  mm, épaisseur = 0,5 mm), lui même collé sur un support plexiglas de 3 mm. Le tout est associé à un photomultiplicateur.
  - Opacité à la lumière assurée par un film d'aluminium de  $1,1 \text{ mg.cm}^{-2}$
  - Protection du scintillateur par une grille rilsan dont la transparence est de 59 %.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le corps de la sonde.
- **Discrimination  $\alpha/\beta$  :** La discrimination  $\alpha/\beta$  est basée sur le fait qu'après amplification, les impulsions  $\alpha$  et  $\beta$  n'ont pas la même largeur :
  - impulsions  $\alpha < 0,6 \mu\text{s}$ .
  - impulsions  $\beta > 1,5 \mu\text{s}$ .

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $\alpha : < 0,1 \text{ c.s}^{-1}$   $\beta : < 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 19\%$   $^{238}\text{Pu} : 17\%$   $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 14\%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  $^{36}\text{Cl} : 14\%$   
 $^{137}\text{Cs} : 10\%$   
 $^{60}\text{Co} : 5\%$   
 $^{14}\text{C} : 0,1\%$
- Limites de détection :** Equivalent  $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$

	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
CAB - Gamme 1 à 10 c.s <sup>-1</sup> ( $2\theta = 5\text{ s}$ )	13	37	0,4	1,2	0,8	1,2
ICTO et MIP10 Digital- ( $2\theta = 1\text{ s}$ )	7	24	0,2	0,8	0,5	0,8
ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s	2	8	0,1	0,3	0,1	0,3

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $65 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**  $\begin{array}{ll} \text{Mode } \alpha \\ \beta : 0,1\% \\ X : 0,2\% \\ \gamma : 0\% \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{Mode } \beta \\ \alpha : 0,2\% \\ X : 0\% \\ \gamma : 0\% \end{array}$
- Surface sensible :**  $30 \text{ cm}^2$
- Limite inférieure d'énergie :**  $\alpha : 1 \text{ MeV}$   $\beta : 150 \text{ keV}$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du scintillateur avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Utilisation :** Un bouton poussoir sur le corps de la sonde permet de sélectionner successivement la détection  $\alpha$  ou  $\beta$  ou encore  $\alpha+\beta$ . Le type de fonctionnement retenu est affiché sur l'écran du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital.
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 700 €
- Dimensions / Poids :** Long : 285 mm - Diamètre : 85 mm / 875 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P15

## SONDES Bêta mous SIBM1-71, SMIBM et SBM

### FONCTION

Sondes destinées à la mesure des contaminations  $\beta$ m des surfaces et des vêtements.

**SIBM1- 71** = Sonde IPAB 7.1 Bêta Mous

**SMIBM** = Sonde MIP Bêta Mous

**SBM** = Sonde Bêta Mous.



### DETECTION

- **Appareils associés :**
  - IPAB 7.1  $\Rightarrow$  SIBM1 - 71
  - MIP 10  $\Rightarrow$  SMIBM
  - MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  SBM.
- **Type de détection :**
  - Geiger Müller Cloche ( $\phi = 28$  mm).
  - Fenêtre mince en mica aquadagé d'épaisseur 1,5 à 2 mg.cm $^{-2}$ .
  - Protection du GM par une grille en laiton dont la transparence est de 75 %.
- **Électronique associée :**
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :
    - de l'IPAB 7.1 pour la SIBM.
    - du corps de la sonde pour SMIBM et SBM.
  - HT de fonctionnement  $\approx 1650$  V (SIBM).
  - Largeur de palier  $\approx 200$  V (SIBM).

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $\frac{{}^{60}\text{Co}}{} : 18\%$        $\frac{{}^{239}\text{Pu}}{} : 15\%$   
 (calculés avec des sources       $\frac{{}^{36}\text{Cl}}{} : 26\%$        $\frac{{}^{238}\text{Pu}}{} : 13,5\%$   
 surfaciques sous  $4\pi$ )       $\frac{{}^{137}\text{Cs}}{} : 20\%$   
 $\frac{{}^{14}\text{C}}{} : 9,5\%$   
 $\frac{{}^{90}\text{Sr}-{}^{90}\text{Y}}{} : 25\%$
- Limites de détection :** Equivalent  $\frac{{}^{239}\text{Pu}}{} / \frac{{}^{60}\text{Co}}$

	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
<b>MIP 10 - Gamme x1 (2θ = 14 s)</b>	18	15	3	2,5	1,2	1
<b>IPAB 7.1 - Gamme x1 (2θ = 6 s)</b>	31	26	5,1	4,3	2	1,7
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (2θ = 5 s)</b>	35	29	6	4,8	2,3	1,9
<b>ICTO et MIP10 Digital- (2θ = 1 s)</b>	107	89	18	15	7,1	5,9
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	8	6,5	1,3	1,1	0,5	0,4

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $30 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**  $X : 1\%$   
 $\gamma : 0,2\%$
- Surface sensible :**  $6 \text{ cm}^2$ .
- Limite inférieure d'énergie :**  $\beta_m : 30 \text{ keV.}$   
 $\alpha : 2,5 \text{ MeV.}$   
 $\gamma : 5 \text{ keV.}$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état de la fenêtre en mica avant utilisation.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 400 €
- Dimensions / Poids :** Long : 184 mm - Diamètre : 48 mm / 530 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P16

## SONDES Bêta mous SMIB 7311, SBM 2D et SIB 7311

### FONCTION

Sondes destinées au contrôle de la contamination  $\beta$ m des surfaces et des vêtements.

**SIB 7311** = Sonde IPAB Bêta détecteur GM 7311

**SMIB 7311** = Sonde MIP Bêta Mous détecteur GM 7311

**SBM - 2D** = Sonde Bêta Mous 2 DéTECTEURS



### DETECTION

- Appareils associés :

IPAB 7.1  $\Rightarrow$  SIB 7311

MIP10  $\Rightarrow$  SMIB 7311.

MIP10, CAB, ECM 21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  SBM - 2D.

- Type de détection :

- 2 Geiger Müller ( $\phi = 44$  mm).
- Fenêtre mince en mica aquadagé d'épaisseur 1,5 à 2 mg.cm $^{-2}$ .
- Protection du GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 60 %.

- Électronique associée :

Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :

- de l'IPAB 7.1 pour la SIB 7311
- du corps de la sonde pour SMIB 7311 et SBM - 2D.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$  au contact de la grille)
  - $^{60}\text{Co}$  : 11,5 %
  - $^{36}\text{Cl}$  : 19 %
  - $^{137}\text{Cs}$  : 16,5 %
  - $^{14}\text{C}$  : 5 %
  - $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$  : 19,5 %
- Limites de détection :**

Equivalent  $^{60}\text{Co}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Gamme x1 (20 = 14 s)</b>	24	0,8	1,6
<b>IPAB 7.1 - Gamme x1 (20 = 6 s)</b>	40	1,3	2,7
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (20 = 5 s)</b>	45	1,5	3
<b>ICTO et MIP10 Digital- (20 = 1 s)</b>	139	4,6	9,3
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	10	0,3	0,7

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $150 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**
  - $\alpha$  : 11 %
  - X : 0,6 %
  - $\gamma$  : 0,3 %
- Surface sensible :**  $2 \times 15 \text{ cm}^2$ .
- Limite inférieure d'énergie :**
  - $\beta m$  : 30 keV.
  - $\alpha$  : 2,5 MeV.
  - $\gamma$  : 5 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état de la fenêtre en mica avant utilisation.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation électrique :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P08 : IPAB.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1200 €
- Dimensions / Poids :** Long : 135 mm - larg : 40 mm / 850 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P17

## SONDE Bêta mous GRANDE SURFACE SBS

### FONCTION

Sondes destinée au contrôle de la contamination  $\beta$  des sols et des surfaces.

**SBS** = Sonde Bêta Mous pour Sols



### DETECTION

- **Appareils associés :** MIP 10, CAB, ECM 21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques).
- **Type de détection :**
  - 5 Geiger Müller ( $\phi = 44$  mm) type cloche.
  - Fenêtre mince en mica aquadagé d'épaisseur 1,5 à 2 mg.cm<sup>-2</sup>.
  - Protection des GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 60 %.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de la sonde.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 7 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
  - $^{60}\text{Co}$  : 14,5 %
  - $^{36}\text{Cl}$  : 21 %
  - $^{137}\text{Cs}$  : 18,5 %
  - $^{14}\text{C}$  : 6,5 %
  - $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$  : 20,5 %

- Limites de détection :**

	Equivalent $^{60}\text{Co}$		
	Sonde	Frottis	
	Bq	Bq.cm $^{-2}$	Bq.cm $^{-2}$
<b>MIP 10 - Gamme x1 (20 = 14 s)</b>	32	0,4	2,1
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<math>^{-1}</math> (20 = 5 s)</b>	57	0,8	3,8
<b>ICTO et MIP10 Digital- (20 = 1 s)</b>	158	2,1	10,6
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	14	0,2	0,9

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $300 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**
  - $\alpha$  : 12 %
  - X : 0,7 %
  - $\gamma$  : 0,3 %
- Surface sensible :**  $5 \times 15 \text{ cm}^2$ .
- Limite inférieure d'énergie :**
  - $\beta m$  : 30 keV.
  - $\alpha$  : 2,5 MeV.
  - $\gamma$  : 5 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état de la fenêtre en mica avant utilisation.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Option :** Cadre à 4 roulettes.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 3 900 €
- Dimensions / Poids :** Long : 233 mm - larg : 140 mm – prof : 50 mm / 2,7 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P18

## SONDES Bêta-Gamma (1 compteur) SMIBG et SBG

### FONCTION

Sondes dites "fer à repasser", destinées au contrôle des contaminations  $\beta\gamma$  des surfaces et des vêtements.

Permet la discrimination  $\beta/\gamma$  par écran amovible.



SMIBG

**SMIBG** = Sonde MIP Bêta Gamma

**SBG** = Sonde Bêta Gamma

### DETECTION

- **Appareils associés :** MIP 10  $\Rightarrow$  SMIBG.  
MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  SBG.
- **Type de détection :**
  - Geiger Müller à paroi mince d'épaisseur  $56 \text{ mg.cm}^{-2}$ .
  - Protection du GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 68 %.
  - Ecran à tirette, en acier inoxydable d'épaisseur 1 mm, permettant la discrimination des  $\gamma$  de haute énergie / des  $\beta$  et des  $\gamma$  de faible énergie.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau du corps de la sonde.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 3 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$  et sans écran métallique)
  - $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 4 \%$
  - $^{36}\text{Cl} : 2,5 \%$
  - $^{137}\text{Cs} : 1,1 \%$  (0 % avec écran métallique)
  - $^{60}\text{Co} : 1 \%$  (0,8 % avec écran métallique)
  - $^{14}\text{C} : 0 \%$
- Limites de détection :**

	Equivalent $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$		
	Sonde	Frottis	
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Gamme x1 (<math>2\theta = 14 \text{ s}</math>)</b>	80	1,6	2,7
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 5 \text{ s}</math>)</b>	150	3	5
<b>ICTO et MIP10 Digital- (<math>2\theta = 1 \text{ s}</math>)</b>	445	8,9	15
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	35	0,7	1,2

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $40 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\alpha : 0 \%$   
 $X : 0 \%$
- Surface sensible :**  $50 \text{ cm}^2.$
- Limites inférieures d'énergie :**  $\beta : 250 \text{ keV.}$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P08 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 400 €
- Dimensions / Poids :** Long : 220 mm – larg : 70 mm / 760 g.

# Matériel portable

## SONDES Bêta-Gamma (2 compteurs) SIB2 et SIB3

Fiche N° : P19

### FONCTION

Sondes dites "fer à repasser", destinées au contrôle des contaminations  $\beta\gamma$  des surfaces et des vêtements.

Permet la discrimination  $\beta/\gamma$  par écran amovible.

**SIB 2** = Sonde IPAB 7.1 Bêta Gamma 2<sup>ème</sup> version

**SIB 3** = Sonde IPAB 7.1 Bêta Gamma 3<sup>ème</sup> version



### DETECTION

- Appareil associé : IPAB 7.1.
- Type de détection :
  - 2 Geiger Müller à paroi mince d'épaisseur  $56 \text{ mg.cm}^{-2}$  (sur Marcoule, les GM d'origine des SIB 3 à  $28 \text{ mg.cm}^{-2}$  ont été remplacés par des GM de SIB2).
  - Protection des GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 68 %.
  - Ecran à tirette, en acier inoxydable d'épaisseur 1 mm, permettant la discrimination des  $\gamma$  de haute énergie vis à vis des  $\beta$  et des  $\gamma$  de faible énergie.
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de l'IPAB.
  - HT de fonctionnement  $\approx 450 / 500 \text{ V}$ .
  - Largeur de palier  $\approx 200 / 300 \text{ V}$ .
- Electronique associée :

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 4 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$  sans écran métallique)
  - $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$  : 6 %
  - $^{36}\text{Cl}$  : 3 %
  - $^{137}\text{Cs}$  : 2 %
  - $^{60}\text{Co}$  : 1,5 %
  - $^{14}\text{C}$  : 0 %
- Limites de détection :**

Equivalent $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$		
	Sonde	Frottis
	Bq	Bq.cm $^{-2}$
IPAB 7.1 - Gamme x1 ( $\theta = 6 \text{ s}$ )	99	2
		3,3

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $120 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.s}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**
  - $\alpha$  : 0 %
  - X : 0 %
- Surface sensible :** 50 cm $^2$ .
- Limites inférieures d'énergie :**  $\beta$  : 250 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé
- Dimensions / Poids :** Long : 220 mm - larg : 70 mm / 730 g.

# Matériel portable

## SONDES Bêta-Gamma (3 compteurs) SCB2 et SCB3

Fiche N° : P20

### FONCTION

Sondes destinées au contrôle des contaminations  $\beta\gamma$  des sols et grandes surfaces.

**SCB 2** = Sonde Contamination Bêta  
Gamma 2<sup>ème</sup> version

**SCB 3** = Sonde Contamination Bêta  
Gamma 3<sup>ème</sup> version



### DETECTION

- **Appareil associé :** IPAB 7.1.
- **Type de détection :**
  - 3 Geiger Müller à paroi mince d'épaisseur  $56 \text{ mg.cm}^{-2}$  (sur Marcoule, les GM d'origine des SCB 3 à  $28 \text{ mg.cm}^{-2}$  ont été remplacés par des GM de SCB 2).
  - Protection des GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 68 %.
- **Électronique associée :**
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de l'IPAB 7.1.
  - HT de fonctionnement  $\approx 500 \text{ V}$ .
  - Largeur de palier  $\approx 300 \text{ V}$ .

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 6 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 3\%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  
 $^{36}\text{Cl} : 1,7\%$   
 $^{137}\text{Cs} : 1\%$   
 $^{60}\text{Co} : 0,4\%$   
 $^{14}\text{C} : 0\%$
- Limites de détection :**

Equivalent  $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm $^{-2}$	Bq.cm $^{-2}$
IPAB 7.1 - Gamme x1 ( $2\theta = 6\text{ s}$ )	233	1,1	7,8

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $2000 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\alpha : 0\%$   
 $X : 0\%$
- Surface sensible :**  $213 \text{ cm}^2$ .
- Limites inférieures d'énergie :**  $\beta : 250 \text{ keV.}$   
 $\gamma : 10 \text{ keV.}$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** Long : 232 – larg : 215 mm / 2 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P21

## SONDES GAMMA SG3, SMIG et SG2

### FONCTION

Sondes destinées à la détection des contaminations  $\gamma$ .

**SG3 – 71** = Sonde Gamma pour IPAB 7.1

**SMIG** = Sonde MIP Gamma

**SG2** = Sonde Gamma 2<sup>ème</sup> génération

SG3



SMIG



SG2



### DETECTION

- Appareils associés :

IPAB 7.1  $\Rightarrow$  **SG3**

MIP 10  $\Rightarrow$  **SMIG**

MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques)  $\Rightarrow$  **SG2**.

- Type de détection :

- Scintillateur NaI (Tl) ( $\phi = 32$  mm, épaisseur = 25 mm) associé à un photomultiplicateur.
- Protection du scintillateur et opacité à la lumière assurée par une fenêtre en aluminium de  $135 \text{ mg.cm}^{-2}$  (0,5 mm).

- Electronique associée :

Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :

- de l'IPAB 7.1 pour la SG3.
- du corps de la sonde pour SMIG et SG.2.

HT de fonctionnement  $\approx 850$  V (SG3).

Largeur de palier  $\approx 200$  V (SG3).

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :** < 40 c.s<sup>-1</sup> (sans protection); 3 c.s<sup>-1</sup> sous 5 cm de Pb
- Rendements de détection au contact :** (calculés avec des sources ponctuelles sous  $4\pi$ )
 

<sup>137</sup> Cs : 7 %	<sup>54</sup> Mn : 9 %
<sup>241</sup> Am : 7 %	<sup>22</sup> Na : 17,5 %
<sup>60</sup> Co : 12 %	

- Sensibilité de détection à distance :**

LD à 1 m pour <sup>137</sup>Cs : 250 kBq

Distance	Sensibilité en c.s <sup>-1</sup> / MBq		
	<sup>137</sup> Cs	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co
0,5 m	160	80	270
1 m	55	23	90
2 m	18	7	30

- Limites de détection :**

Equivalent <sup>137</sup>Cs

	Sonde*		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>IPAB 7.1 - Gamme x10 (2θ = 4 s)</b>	269	34	9
<b>MIP 10 - Gamme x10 (2θ = 4 s)</b>	284	36	9,5
<b>CAB - Gamme 10 à 100 c.s<sup>-1</sup> (2θ = 2 s)</b>	419	52	14
<b>ICTO et MIP10 Digital- (2θ = 1 s)</b>	625	78	21
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital – Mode Intégration : temps = 60 s</b>	68	8,5	2,3

\* Attention, lors d'une mesure directe à la sonde l'activité annoncée peut être surestimée par l'influence des contaminations Xγ proches de la surface contrôlée.

- Sensibilité ambiance γ :** 7500 c.s<sup>-1</sup> / 10 µSv.h<sup>-1</sup>

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** α : 0 % ; β : 0 % ; X : 0 %.
- Surface sensible :** 8 cm<sup>2</sup>.
- Limite inférieure d'énergie γ :** 30 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 200 €
- Dimensions / Poids :** Long : 292 mm - Diamètre : 59 mm / 850 g (SG2).

# Matériel portable

Fiche N° : P22

## SONDES X SX1, SMIX et SX2

### FONCTION

Sondes destinées à la détection des contaminations X.

**SX 1** = Sonde X pour IPAB 7.1

**SMIX** = Sonde MIP X

**SX 2** = Sonde X 2<sup>ème</sup> génération



### DETECTION

- **Appareils associés :**

IPAB 7.1 ⇒ **SX1**.

MIP 10 ⇒ **SMIX**.

MIP 10, CAB, ECM21, ICTO et MIP10 Digital (câbles spécifiques) ⇒ **SX2**.

- **Type de détection :**

- Scintillateur NaI (TI) ( $\phi = 32$  mm, épaisseur = 3 mm) associé à un photomultiplicateur.
- Fenêtre d'entrée en Béryllium de  $37 \text{ mg.cm}^{-2}$  (0,2 mm).

- **Électronique associée :**

Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau :

- de l'IPAB 7.1 pour la SX1.
- du corps de la sonde pour SMIX et SX2.

HT de fonctionnement ≈ 1050 V (SX1).

Largeur de palier ≈ 250 V (SX1).

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 20 \text{ c.s}^{-1}$  (sans protection) ;  $3 \text{ c.s}^{-1}$  sous 5 cm de Pb.
- Rendements de détection au contact :** (calculés avec des sources ponctuelles sous  $4\pi$ )
 

$^{55}\text{Fe}$ : 6 %	$^{241}\text{Am}$ : 15,5 %
$^{137}\text{Cs}$ : 10 %	$^{238}\text{Pu}$ : 3 %
$^{60}\text{Co}$ : 4,5 %	$^{239}\text{Pu}$ : 1,5 %
$^{54}\text{Mn}$ : 8 %	
- Sensibilité de détection à distance :**

Distance	Sensibilité en $\text{c.s}^{-1} / \text{MBq}$		
	$^{137}\text{Cs}$	$^{241}\text{Am}$	$^{60}\text{Co}$
0,5 m	45	90	30
1 m	15	30	10
2 m	5	10	3
- Limites de détection au contact :** (sonde sans protection)

Distance	Sensibilité en $\text{c.s}^{-1} / \text{MBq}$		
	$^{137}\text{Cs}$	$^{241}\text{Am}$	$^{60}\text{Co}$
0,5 m	45	90	30
1 m	15	30	10
2 m	5	10	3

Equivalent  $^{55}\text{Fe}$ 

	Sonde *		Frottis
	Bq	$\text{Bq.cm}^{-2}$	$\text{Bq.cm}^{-2}$
<b>IPAB 7.1 - Gamme x10 (<math>2\theta = 4 \text{ s}</math>)</b>	244	31	8,1
<b>MIP 10 - Gamme x10 (<math>2\theta = 4 \text{ s}</math>)</b>	244	31	8,1
<b>ECM 21 - Temps de comptage : 60 s</b>	57	7,1	1,9
<b>CAB - Gamme 10 à 100 <math>\text{c.s}^{-1}</math> (<math>2\theta = 2 \text{ s}</math>)</b>	365	46	12
<b>ICTO et MIP10 Digital- (<math>2\theta = 1 \text{ s}</math>)</b>	555	70	18,5
<b>ECM 21, ICTO et MIP10 Digital - Mode Intégration : temps = 60 s</b>	57	7	2

\* Attention, lors d'une mesure directe à la sonde l'activité annoncée peut être surestimée par l'influence des contaminations X/Y proches de la surface contrôlée.

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**
  - $2500 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  pour SX 2 et SMIX
  - $3000 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  pour SX 1
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**
  - $\alpha$  : 0 %
  - $\beta m$  : 0 %
  - $\beta$  : 22 % pour SX 2 et SMIX ; 0 % pour SX 1
- Surface sensible :**  $8 \text{ cm}^2$ .
- Limite inférieure d'énergie X :** 5 keV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
  - La fenêtre de détection étant très fragile, penser à remettre le capot protecteur  $\frac{1}{4}$  de tour.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P08 : IPAB 7.1.
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 800 €
- Dimensions / Poids :** Long : 254 mm - Diamètre : 59 mm / 850 g (SX2).

# Matériel portable

Fiche N° : P23

## BABYLINES 21, 31, 81, 91

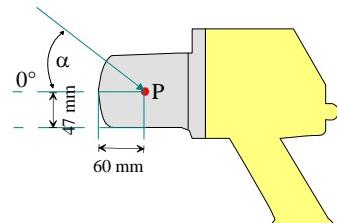
### FONCTION

Débitmètre à réponse linéaire qui mesure le débit de dose absorbée dans les tissus de l'organisme soumis à une irradiation de photons  $\gamma$ , X ou de particules  $\beta$ .

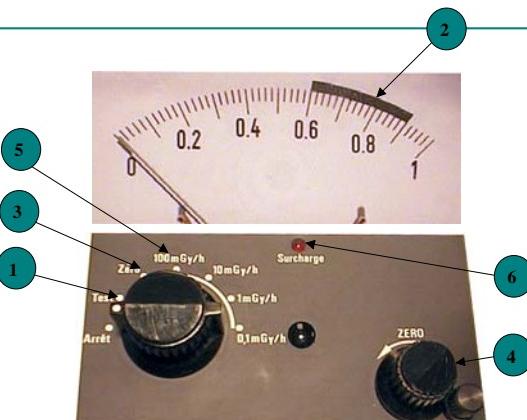


### DETECTION - MESURE

- **Type de détecteur :** Chambre d'ionisation de  $515 \text{ cm}^3$  remplie d'air dont la paroi est constituée en matériau équivalent tissu organique permettant 2 types d'évaluation :
  - Paroi chambre mince ( $7 \text{ mg.cm}^{-2}$ )  $\Rightarrow$  irradiation de la peau ( $\beta\gamma$ ).
  - Enveloppe externe ( $300 \text{ mg.cm}^{-2}$ )  $\Rightarrow$  irradiation en profondeur ( $\gamma$ ).
- **Grandeur mesurée :** Dose et débit de dose sous  $7 \text{ mg.cm}^{-2}$  ou  $300 \text{ mg.cm}^{-2}$ .
- **Unité de mesure :**  $\text{mGy.h}^{-1}$  ou  $\text{rad.h}^{-1}$  et sous-multiples sur les appareils les plus anciens.
- **Gamme de mesure :**  $10 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  à  $100 \text{ mGy.h}^{-1}$ .
- **Gamme d'énergie :** Photons de  $10 \text{ keV}$  à  $10 \text{ MeV}$ .
- **Précision, linéarité :** (*calibration au  $^{137}\text{Cs}$* )  $\pm 10 \%$ .
- **Limite de détection :**  $6 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ .
- **Mouvement propre :**  $< 2 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ .
- **Position de référence :** (*direction préférentielle, centre du détecteur*) Direction préférentielle  $\Rightarrow$  axiale.  
Centre à  $60 \text{ mm}$  sous  $300 \text{ mg.cm}^{-2}$  et  $57,5 \text{ mm}$  sous  $7 \text{ mg.cm}^{-2}$  de la paroi frontale.  
Centre à  $47 \text{ mm}$  sous  $300 \text{ mg.cm}^{-2}$  et  $40 \text{ mm}$  sous  $7 \text{ mg.cm}^{-2}$  de la paroi latérale.
- **Réponse angulaire :** (*isotropie*) Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 90^\circ$ .  
Variation de la mesure :  $\pm 10\%$ .
- **Rayonnements parasites :** Sensibilité aux rayonnements neutroniques :  $0,1 \pm 0,01 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  pour  $1 \text{ neutron. cm}^{-2}. \text{s}^{-1}$ .



## UTILISATION



- Test batterie :** Mettre le commutateur sur **Test** (1) et vérifier que l'aiguille se positionne dans la plage noire du cadran (2).
- Réglage du zéro :** Mettre le commutateur sur **Zéro** (3) et ajuster si besoin l'aiguille au 0 du cadran au moyen de la molette prévue à cet effet (4).  
*Nota : l'orientation de la babyline influe sur le réglage du zéro : si la mesure est effectuée capot vers le bas, le réglage du zéro se fait dans la même position.*
- Mesure débit de dose :** Mettre le commutateur sur la gamme de mesure la plus élevée (5) puis commuter vers les gammes inférieures de manière à obtenir la déviation maximale de l'aiguille sans sortir de l'échelle de mesure.
- Surcharge :** (modèles 31, 81, 91)  
Si le débit de dose mesuré est plusieurs fois supérieur à la gamme de mesure sélectionnée, il y a disjonction : le voyant placé sur la face avant du boîtier s'allume (6) et l'aiguille part en butée positive. Pour désarmer le disjoncteur il suffit de mettre le commutateur sur **Test** puis de reprendre la mesure avec la gamme appropriée.



**La Babyline sous estime largement le Débit de Dose lors des mesures au contact sur une configuration dite en « fin pinceau ».**

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** 4 piles R14 (1,5V) ou 1 piles LR20 selon modèle, situées dans la crosse. 60 heures avec piles alcalines 1,5V / 100 heures avec accumulateur.
- Absorbeur d'humidité :** Sur modèles 81 et 91, vérifier la couleur du gel de silice avant utilisation : la couleur doit être orange. Si le gel a viré au jaune pale, il faut le remplacer.  
(Avant 1999, le silicagel était bleu et virait au rose en fin de vie).
- Dimensions / Poids :** 290 x 115 x 236 mm (L x l x h) / 1,650 kg.
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 2 100 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.

# Matériel portable

Fiche N° : P24

IF 104

## FONCTION

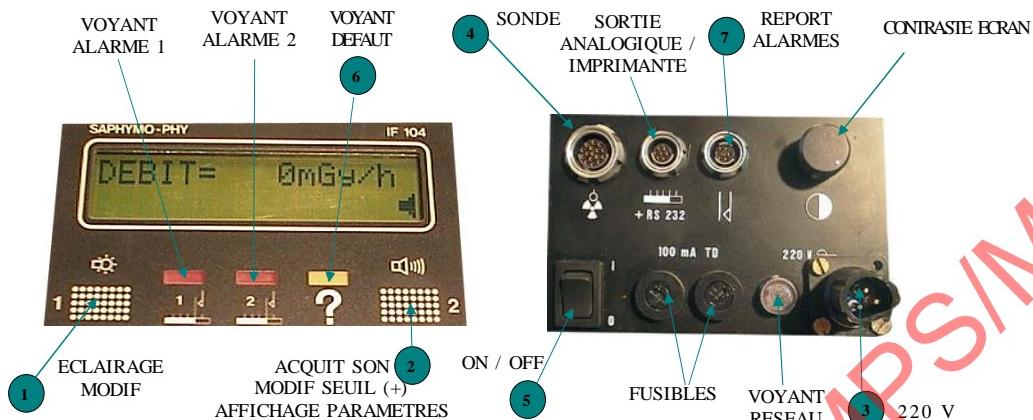
L'IF 104 est un boîtier radiamètre qui associé à une sonde appropriée, permet la mesure de débit de dose  $\gamma$ , X à distance (jusqu'à 50 m) ou de mesures de débits de dose dans des lieux difficiles d'accès (boîtes à gants...).



## DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** SEC, SHI, SHF  
*Important : chaque boîtier IF 104 est programmé pour fonctionner avec 2 types de sondes. Les sondes compatibles sont inscrites sur le boîtier de l'IF 104 (ex : SHF – SHI). Si la sonde connectée n'est pas prise en charge par l'appareil, l'écran affiche un message d'erreur.*
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose  $\gamma$ , X.
- **Unité de mesure :** Gy.h<sup>-1</sup> et sous multiples.
- **Gamme de mesure :** 1  $\mu$ Gy.h<sup>-1</sup> à 300 Gy.h<sup>-1</sup> selon la sonde connectée (voir fiche des sondes associées).
- **Seuils d'alarme :** 2 seuils d'alarme programmables avec bruiteur (seuil 1 = signal sonore discontinu ; seuil 2 = signal sonore continu) et voyants d'alarme.
- **Report d'information :**
  - Possibilité de report d'alarme et de la mesure vers un centralisateur.
  - Possibilité de connexion à une imprimante.

## UTILISATION



- **Mise en service :** Brancher le connecteur de la sonde sur l'embase (4) et basculer l'interrupteur Marche/Arrêt (5) sur la position I.
- **Autotest :** A la mise sous tension, l'écran affiche la version du programme tout en testant les voyants et le bip sonore. L'écran affiche ensuite le type de sonde connectée (reconnaissance automatique). Pour la sonde SEC, un "test détecteur" est possible par appui sur la touche (2).
- **Visualisation des seuils d'alarme ou de l'état de charge de la batterie :** Maintenir la touche (2) enfoncée plus de 1 s. La première ligne à l'écran indique la valeur des seuils de la sonde. La 2<sup>ème</sup> ligne indique l'autonomie de la batterie en % (100 % = 40 heures) ou encore **IF 104 en charge** si l'appareil est connecté au secteur.
- **Eclairage de l'écran :** Presser la touche (1) : l'écran reste allumé 1 mn.
- **Inhibition/Activation bruiteur :** Presser la touche (2) brièvement : le témoin sonore à l'écran apparaît ou disparaît selon le mode choisi.
- **Défaut :** Le voyant jaune ? (6) s'allume et l'écran affiche la nature du défaut : *sonde débranchée, défaut détecteur ou défaut batterie*.
- **Modification des seuils d'alarme :** Appareil arrêté, placer la fiche codée (clé) fournie avec l'appareil dans l'embase **Alarms** (7) puis remettre en service. A l'écran vont successivement s'afficher 4 séquences. Les séquences 1 et 2 correspondent au seuil 1 et les séquences 3 et 4 au seuil 2. Les séquences 1 et 3 permettent d'ajuster la valeur du seuil grâce aux touches (1) pour diminuer la valeur et (2) pour l'augmenter (la vitesse de variation augmente lorsqu'on maintient la touche appuyée). Les séquences 2 et 4 permettent de choisir l'unité grâce aux touches (1) et (2).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 131 x 252 x 141 mm (H x L x l) / 3,2 kg.
- **Alimentation / Autonomie:** Secteur 220 V; chargeur intégré temps avec un temps de charge de 14 heures et une autonomie de 40 heures.
- **Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 3 800 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique: DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P25 : SEC, SHI, SHF.

## Sondes SEC, SHI, SHF

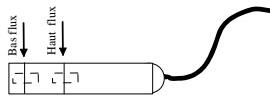
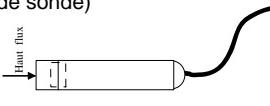
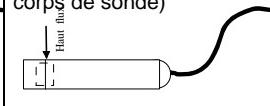
### FONCTION

Les sondes SEC, SHF, SHI permettent la mesure de débit de dose  $\gamma$ , X à distance (jusqu'à 50 m de câble) ou dans des lieux difficiles d'accès (BâG...).



### DETECTION

- Appareil associé :**
- Type de détection :**
- Précision :**  
(calibration au  $^{137}\text{Cs}$ )
- Position de référence :**  
(centre des détecteurs,  
réponse angulaire optimale)
- Electronique associée :**

SEC	SHI	SHF
IF 104 programmé SEC/SHF	IF 104 programmé SHI/SHF	IF 104 programmé SHI/SHF ou SEC/SHF
2 tubes GM compensés en énergie	1 diode SILICIUM	1 diode SILICIUM
$\pm 10\%$	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
Centre à 16 mm de la paroi externe (exposition radiale aux rainures repérées sur le corps de sonde)  	Centre à 7 mm de la paroi externe (exposition axiale à la rainure repérée sur le corps de sonde)  	Centre à 10 mm de la paroi externe (exposition radiale à la rainure repérée sur le corps de sonde)  
Les circuits d'alimentation de la sonde ainsi que l'électronique de mise en forme des impulsions sont situés dans le corps de la sonde.	Les circuits d'alimentation de la sonde ainsi que l'électronique de mise en forme des impulsions sont situés dans le boîtier interface associé à la sonde.	

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

	<b>SEC</b>	<b>SHI</b>	<b>SHF</b>
• <b>Gamme de mesure :</b>	1 $\mu\text{Gy.h}^{-1}$ à 10 Gy.h $^{-1}$	10 $\mu\text{Gy.h}^{-1}$ à 50 Gy.h $^{-1}$	1 mGy.h $^{-1}$ à 300 Gy.h $^{-1}$
• <b>Gamme d'énergie :</b>	60 keV à 1,2 MeV	60 keV à 3 MeV	60 keV à 3 MeV
• <b>Mouvement propre :</b>	< 1 $\mu\text{Gy.h}^{-1}$	< 10 $\mu\text{Gy.h}^{-1}$	< 1 mGy.h $^{-1}$
• <b>Durée de vie :</b> (dose cumulée)	10 Gy	2800 Gy	2000 Gy

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** SEC       $\Rightarrow$  L : 280 mm ; Ø : 36 mm / 3,5 kg avec 25 m de câble.  
SHF, SHI       $\Rightarrow$  L : 85 mm ; Ø : 20 mm / 0,5 kg avec 25 m câble + boîtier interface.
- **Etanchéité :** Sondes étanches jusqu'à 20 m de profondeur.
- **Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 1 400 € pour la SEC et 2 200 € pour les SHI et SHF.
- **Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P24 : IF 104.
- **Longueur de câble :** 25 m ou 50 m.

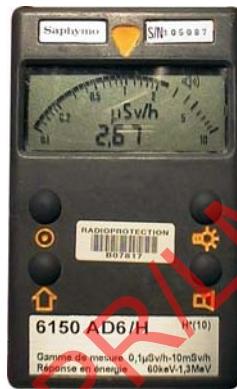
# Matériel portable

Fiche N° : P26

## AD5 / AD6

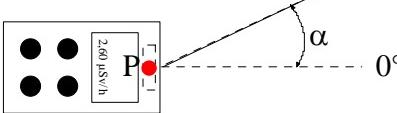
### FONCTION

Les radiamètres AD5 et AD6 sont de petits appareils robustes, légers, étanches et simples d'utilisation qui permettent la mesure de débit de dose  $\gamma$ , X de façon autonome ou associés à des sondes externes.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
- Sondes associées :**
- Grandeur mesurée :**
- Unités :**
- Gamme de mesure :**  
(commutation automatique)
- Limite de détection :**
- Gamme d'énergie :**
- Précision :**  
(calibration  $^{137}\text{Cs}$ )
- Position de référence :**  
(centre du détecteur)
- Réponse angulaire :**

6150 AD5	6150 AD6
Compteur GM interne ZP 1310 Sensibilité $\approx 500 \text{ imp./}\mu\text{Sv}$	Compteur GM interne ZP 1200 Sensibilité $\approx 5500 \text{ imp./}\mu\text{Sv}$
ADb et ADt	
Dose et débit de dose <small>Nota : les appareils fabriqués après le 19/04/2000 sont de type H*10</small>	
Sv, $\text{Sv.h}^{-1}$ et sous multiples	
1 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ à 1 $\text{Sv.h}^{-1}$	0,5 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ à 10 $\text{mSv.h}^{-1}$
2 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$	0,5 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
45 keV à 3 MeV	60 keV à 1,3 MeV
$\pm 20 \%$	
12 mm derrière la face avant	
Pour $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$ Variation de la mesure : $\pm 20 \%$	
	

## UTILISATION



- Boutons de commande :** La pression à exercer sur les boutons doit durer environ 0,5 s ceci afin d'éviter que les touches répondent à un simple effleurement involontaire.
- Marche et arrêt :** Appuyer sur le bouton « Marche / Arrêt » (1) : tous les symboles de l'afficheur sont visibles (test LCD) et un signal sonore est émis. La tension batterie s'affiche durant 2 s puis l'affichage passe en mode mesure. Pour éteindre l'appareil il faut presser la touche (1) 2 fois dans un intervalle de 3 secondes en étant en mode « affichage de débit de dose ».
- Sélection des fonctions :** Le bouton de mode (2) permet d'accéder à chaque pression successive à l'une des 8 fonctions selon le cycle suivant : **La moyenne de débit de dose, le seuil d'alarme en débit de dose, le débit de dose maximal, la dose intégrée, le seuil d'alarme en dose intégrée, la tension de batterie et les paramètres de calibration.** Pour revenir en mode « débit de dose instantané », presser la touche (2) pendant plus de 2 s.
- Erreur statistique :** En mode débit de dose moyen, appuyer sur la touche (4) pour afficher l'erreur statistique. Si l'écart-type est supérieur à 5%, l'affichage clignote ; s'il est inférieur à 0,1%, « 0,1% MAX » est affiché.
- Ré-initialisation :** Le bouton Marche / Arrêt (1) assure la fonction de ré-initialisateur en appuyant 2 fois dans un intervalle de 3 s dans les modes suivants : « Débit de dose moyen », « débit de dose maximal » et « dose intégrée ».
- Seuils d'alarme :** Une fois la sélection de la fonction effectuée, utiliser la touche (4) pour modifier la valeur des seuils par l'une des valeurs pré-programmées. Pour personnaliser ces valeurs de seuil, il faut allumer le radiamètre en mode « programmation » : maintenir enfoncés simultanément les boutons (2) et (4) tout en pressant le bouton (1) brièvement. Le réglage s'opère avec les touches (2) et (4). Pour valider en mémoire le changement, appuyer simultanément sur les touches (1) et (2) et l'appareil s'éteint avec un bip sonore. Répéter l'opération pour chaque valeur modifiée.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** Pile ou batterie 9 V / 1000 heures.  
**Batterie faible** : Alarme visuelle et sonore si tension batterie < 5V.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 1 900 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Fiche sondes associées P27 (ADb) et P28 (ADt).
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- Dimensions / Poids :** 130 x 80 x 29 mm (L x l x h) / 0,4 kg.

## Sonde ADb

### FONCTION

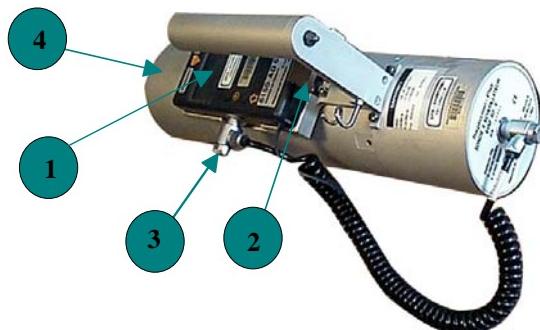
Cette sonde de grande sensibilité permet la mesure précise de faibles doses ou de faibles débits de dose  $\gamma$ , X tels que l'irradiation naturelle.



### DETECTION - MESURE

- **Appareils associés :** Radiamètres AD5 et AD6
- **Type de détection :** Scintillateur plastique 3"x 3" sensibilité 5 nSv.h<sup>-1</sup>.
- **Position de référence :** (centre du détecteur, réponse angulaire optimale)
  - Centre à 40 mm de la paroi frontale externe (avec ou sans capot) et à 48 mm ou 40 mm de la paroi latérale selon présence ou non du capot aluminium.
  - Réponse angulaire optimale sous exposition axiale.
- **Réponse angulaire :** (isotropie)
  - Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 75^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 15\%$ .
  - Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 120^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 30\%$ .
- **Électronique associée :** Les circuits d'alimentation de la sonde ainsi que l'électronique de mise en forme des impulsions sont situés dans le corps de la sonde.
- **Gamme de mesure :** 10 nSv.h<sup>-1</sup> à 100  $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup>.
- **Gamme d'énergie :** 23 keV à 7 MeV.
- **Mouvement propre :** < 10 nSv.h<sup>-1</sup>.

## UTILISATION



- Montage AD5 / AD6 :** Le radiamètre (1) s'insère dans le support de la sonde, solidarisé par un ressort de maintien (2) et connecté à l'extrémité du câble de la sonde via l'embase sonde (3).
- Fonctions disponibles :** Tous les modes de fonctionnement du radiamètre sont possibles dans cette configuration. Se référer à la fiche P26 propre à l'AD5 et à l'AD6. Cependant le mode **valeur moyenne** reste le plus intéressant pour l'évaluation des faibles débits : le radiamètre calcule une valeur moyenne à partir du nombre d'impulsions et du temps de mesure depuis la mise en marche ; l'affichage indique la valeur moyenne relative. La valeur moyenne peut être remise à zéro et relancée pendant l'utilisation.
- Capot amovible :** Le capot aluminium (4) protège mécaniquement le scintillateur organique qui est très fragile (chocs...). Il est conseillé de ne l'enlever que pour effectuer des mesures avec des photons de faibles énergies (< 30 keV). Au delà de 50 keV, l'atténuation générée par le fin capot aluminium est négligeable.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** L : 400 mm ; H : 200 mm ; Ø : 100 mm / 2, 5 kg (avec AD5/AD6).
- Alimentation / Autonomie :** Environ 120 heures avec piles 9 V alcaline alimentant l'AD5/AD6.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 9 500 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur disponible au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P26 de l'AD5/AD6.

# Matériel portable

Fiche N° : P28

## Sonde télescopique ADt

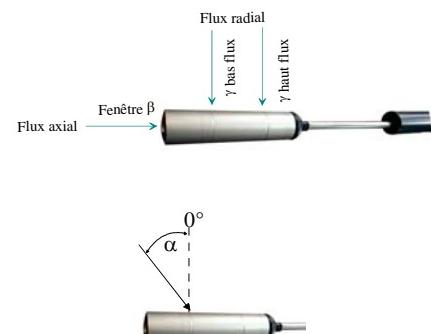
### FONCTION

Cette sonde télescopique permet la mesure de débit de dose  $\beta\gamma$ , X à distance (jusqu'à 4 m) notamment pour des mesures derrière des écrans de protection ou en des points inaccessibles (points situés en hauteur, dans une tuyauterie ...).



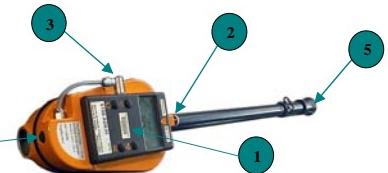
### DETECTION - MESURE

- **Appareils associés :** Radiumètres AD5 et AD6
- **Type de détection :**
  - 1 compteur  $\beta\gamma$  à fenêtre  $25 \text{ mg.cm}^{-2}$  (capuchon enlevé) ZP 1400 de sensibilité  $\approx 5500 \text{ imp.}\mu\text{Sv}^{-1}$  (à l'avant de la sonde).
  - 1 compteur  $\gamma$  ZP 1300 de sensibilité  $\approx 120 \text{ imp.}\mu\text{Sv}^{-1}$  (à l'arrière de la sonde).
- **Position de référence :** Centre à 13 mm de la paroi externe (centre des détecteurs, réponse angulaire optimale)  
Nota : pour les  $\beta$ , centre à 34 mm derrière la fenêtre en exposition axiale.
- **Réponse angulaire :** (*isotropie*)  
Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 20 \%$ .
- **Électronique associée :** Les circuits d'alimentation de la sonde ainsi que l'électronique de mise en forme des impulsions sont situés dans le corps de la sonde.
- **Gamme de mesure :**
  - Globale  $\Rightarrow 0,5 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  à  $10 \text{ Sv.h}^{-1}$ .
  - Compteur ZP 1400  $\Rightarrow 0,5 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  à  $10 \text{ m Sv.h}^{-1}$ .
  - Compteur ZP 1300  $\Rightarrow 2 \text{ mSv.h}^{-1}$  à  $10 \text{ Sv.h}^{-1}$ .
- **Gamme d'énergie :**
  - Compteur ZP 1400  $\Rightarrow 65 \text{ keV à } 1,3 \text{ MeV}$ .
  - Compteur ZP 1300  $\Rightarrow 65 \text{ keV à } 3 \text{ MeV}$ .
- **Mouvement propre :**  $< 1 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ .

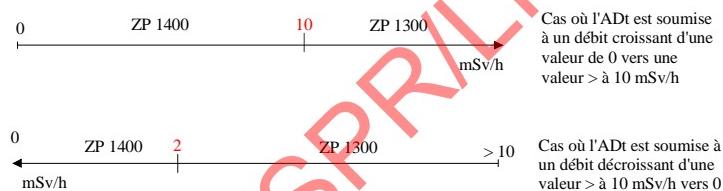


## UTILISATION

- Montage de l'AD5/AD6 :** Le radiamètre (1) s'insère dans le support de la sonde, maintenu par une roue moletée (2) et connecté à l'extrémité du câble de la sonde via l'embase sonde (3).
- Fonctions disponibles :** Tous les modes de fonctionnement du radiamètre AD5 et AD6 sont possibles dans cette configuration « Téléceptor ». Se référer à la fiche P26 propre à l'AD5 et AD6.
- Compteur en fonction :** Le compteur en fonctionnement est indiqué sur l'afficheur du radiamètre : **ext t** pour le ZP 1400 (bas flux)  
**ext 1t** pour le ZP 1300 (haut flux)



Le basculement d'un compteur à l'autre répond à la logique suivante :



- Bouton sonde :** Par simple pression du bouton sonde (4) placé à l'arrière de l'Adt, le radiamètre AD5/AD6 bascule sur son compteur interne et permet donc une mesure rapide des conditions d'irradiation au niveau de l'opérateur.
- Recherche de β :** La détection β n'est possible qu'avec le compteur ZP 1400 (voir plage de fonctionnement ci-dessus). La mesure est d'abord effectuée avec le capuchon (5) en place sur la fenêtre de la sonde. Si la mesure augmente lorsque le cache est ôté, il y a présence de rayonnement β.



## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 910 à 4250 x 130 x 90 mm (L x l x h) / 3 kg.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 2 700 €
- Alimentation / Autonomie :** Environ 120 heures avec piles 9 V alcaline alimentant l'AD5/AD6.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur disponible au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P26 de l'AD5/AD6.
- Etanchéité :** Etanche si la canne est rétractée et le capuchon est en place (IP67). Si la canne est déployée, l'étanchéité n'est plus garantie : utiliser une « housse sonde » en plastique.

## TELETECTOR TOTAL 6112 B

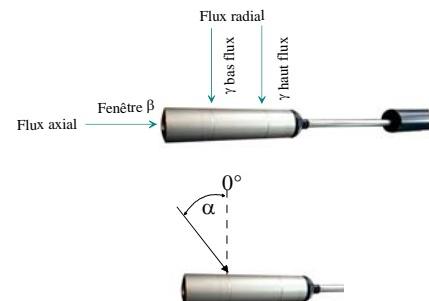
### FONCTION

Cette sonde télescopique permet la mesure de débit de dose  $\beta\gamma$ , X à distance (jusqu'à 4 m) notamment pour des mesures derrière des écrans de protection ou en des points inaccessibles (points situés en hauteur, dans une tuyauterie...).

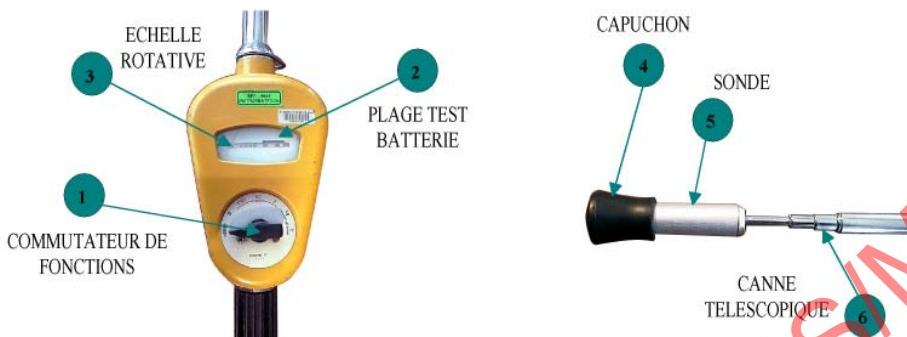


### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :**
  - 1 compteur GM  $\beta\gamma$  à fenêtre  $25 \text{ mg.cm}^{-2}$  (capuchon enlevé) à l'avant de la sonde destiné aux faibles taux de comptage (VALVO 18.504).
  - 1 compteur GM  $\gamma$  à l'arrière de la sonde destiné aux taux de comptage élevés (VALVO 18.529).
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose.
- **Unité de mesure :**  $\text{rad.h}^{-1}$  et sous multiples.
- **Gamme de mesure :**
  - Globale :  $100 \mu\text{rad.h}^{-1}$  à  $1000 \text{ rad.h}^{-1}$  ( $1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  à  $10 \text{ Gy.h}^{-1}$ ).
  - Compteur valvo 18.504  $\Rightarrow 50$  à  $1000 \text{ rad.h}^{-1}$  ( $0,5 \text{ Gy.h}^{-1}$  à  $10 \text{ Gy.h}^{-1}$ ).
  - Compteur valvo 18.529  $\Rightarrow 0,1 \text{ mrad.h}^{-1}$  à  $50 \text{ rad.h}^{-1}$  ( $10 \text{ mGy.h}^{-1}$  à  $0,5 \text{ Gy.h}^{-1}$ ).
- **Gamme d'énergie :**  $80 \text{ keV}$  à  $2 \text{ MeV}$ .
- **Précision :**  $\pm 10 \%$ .
- **Position de référence :** (centres des détecteurs, direction préférentielle)
  - Centres à 13 mm de la paroi externe en exposition radiale.
  - Nota : pour les  $\beta$ , centre à 34 mm derrière la fenêtre en exposition axiale.
- **Réponse angulaire :** (isotropie)
  - Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$
  - Variation de la mesure :  $\pm 20 \%$ .
- **Mouvement propre :**  $< 1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ .



## UTILISATION



- **Test batterie :** Placer le commutateur de fonctions (1) sur la position B : l'aiguille doit atteindre la plage noire (2) du galvanomètre.
- **Compteur en fonction :** Le compteur GM en fonction dépend de la gamme utilisée :
  - Compteur taux élevés :  $0-1000 \text{ rad.h}^{-1}$   
 $0-50 \text{ rad.h}^{-1}$
  - Compteur faibles taux :  $0-2 \text{ rad.h}^{-1}$   
 $0-50 \text{ mrad.h}^{-1}$   
 $0-2 \text{ mrad.h}^{-1}$
- **Mesure :** Placer le commutateur de fonctions (1) sur le calibre le plus élevé. Déployer la canne télescopique (6) à la longueur souhaitée. Diminuer le calibre jusqu'à ce que l'aiguille atteigne une déviation maximale sans sortir de l'échelle. Conserver toujours le capuchon (4) sur la sonde (5) si la mesure concerne un rayonnement  $\gamma$ , X : ce capuchon constitue une protection mécanique (chocs, étanchéité) pour la fenêtre  $\beta$ .
- **Recherche de  $\beta$  :** La détection  $\beta$  n'est possible qu'avec le compteur GM « faibles taux » (voir plage de fonctionnement ci-dessus). La mesure est d'abord effectuée avec le capuchon (4) en place sur la fenêtre de la sonde. Si la mesure augmente lorsque le cache est ôté, il y a présence de rayonnements  $\beta$ .

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 895 à 4560 x 130 x 84 mm (L x l x h) / 3 kg.
- **Alimentation / Autonomie :** 4 piles 1,5 V / 60 heures d'autonomie.
- **Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 2 800 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur disponible au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- **Accessoire :** Oreillette pour report bruiteur.
- **Etanchéité :** Etanche si la canne est rétractée et le capuchon est en place (IP67). Si la canne est déployée, l'étanchéité n'est plus garantie : utiliser une « housse sonde » en plastique.

# Matériel portable

Fiche N° : P30

## SCINTOMAT 6134

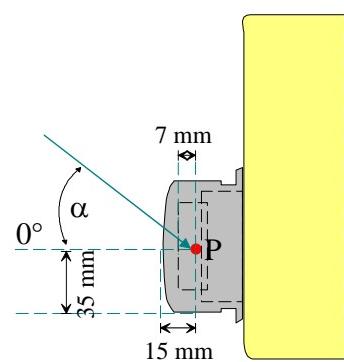
### FONCTION

Ce radiamètre de grande sensibilité permet la mesure de faibles débits de dose  $\gamma$ , X ; il est utilisé notamment pour la surveillance de l'environnement et le contrôle des transports.

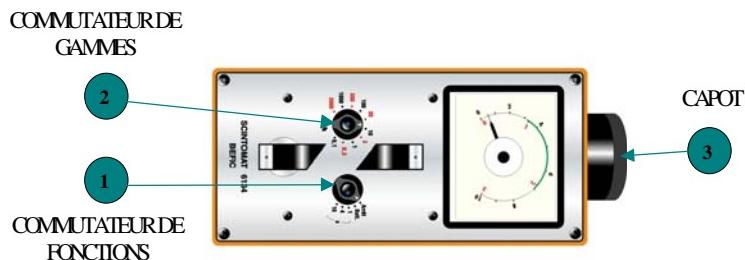


### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Sonde à scintillation (scintillateur plastique + couches S<sub>Zn</sub> de 44 mm de diamètre et de 14 mm d'épaisseur). Masse surfacique de 280 mg.cm<sup>-2</sup> avec présence du bouchon.
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose.
- **Unité de mesure :** mSv.h<sup>-1</sup>.
- **Gamme de mesure :** (commutation manuelle) 0,02 µSv.h<sup>-1</sup> à 30 mSv.h<sup>-1</sup>.
- **Gamme d'énergie :**
  - Sans bouchon : 20 keV à 500 keV.
  - Avec bouchon : 100 keV à 1,3 MeV.
- **Précision :** (calibration <sup>137</sup>Cs) ± 20 %.
- **Limites de détection :**
  - 0,2 µSv.h<sup>-1</sup> avec c<sup>ste</sup> de temps = 1 s,
  - 0,12 µSv.h<sup>-1</sup> avec c<sup>ste</sup> de temps = 4 s,
  - 0,06 µSv.h<sup>-1</sup> avec c<sup>ste</sup> de temps = 16 s
- **Position de référence :** (Direction préférentielle, centre du détecteur)
  - Centre à 15 mm derrière le bouchon.
  - Direction préférentielle = axiale.
- **Réponse angulaire :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$   
Variation de la mesure : ± 20 %.



## UTILISATION



- **Test batterie :** Placer le commutateur de fonctions (1) sur **batt.** : l'aiguille doit dévier dans la plage verte du galvanomètre (5 à 7 Volts).
- **Mesure :**
  - Placer le commutateur de fonctions (1) sur la constante de temps 1s. Positionner le commutateur de gamme (2) sur le calibre le plus grand puis régler ce sélecteur sur la gamme inférieure jusqu'à ce que la déviation de l'aiguille soit maximale sans sortir de l'échelle de la gamme.
  - Régler ensuite, si besoin est, la constante de temps sur une valeur supérieure : une petite constante de temps assurera une mesure rapide mais fluctuante à l'inverse d'une grande constante qui donnera une réponse de mesure plus lente mais plus stable.
  - Lire la valeur de la mesure en tenant compte de la couleur du calibre sélectionné : les gammes rouges sur le commutateur de gammes correspondent à la graduation rouge sur le cadran de lecture. De même les gammes noires correspondent à la graduation noire.
- **Bouchon :** Le bouchon noir (3) qui constitue une protection mécanique pour le scintillateur doit être retiré pour mesurer des photons de faibles énergies (< 100 keV). Sans bouchon le détecteur devient très fragile : la moindre rayure peut occasionner l'incidence de lumière étrangère génératrice d'erreur de mesure ; il convient donc de manipuler l'appareil dans cette configuration avec beaucoup de précautions.



## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Alimentation / Autonomie :** 4 piles 1,5 V R20 / 24 heures.
- **Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 9 500 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
- **Dimensions / Poids :** 285 x 100 x 200 mm (L x l x h) / 3,6 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P31

## FH 40 G(L) 10

### FONCTION

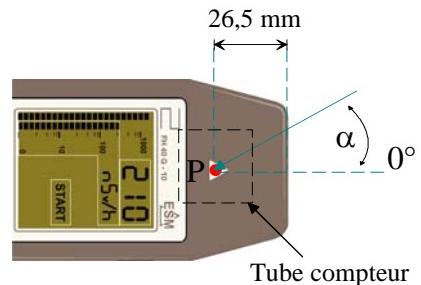
Ce radiamètre léger et peu encombrant est destiné à la mesure de débits d'équivalent de dose  $\gamma$ , X ambiant  $H^*(10)$ .



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteur proportionnel de 25 mm de diamètre sur 25,8 mm de long.
- Grandeur mesurée :** Sensibilité :  $2 \text{ Imp.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$ .  
Dose et débit d'équivalent de dose ambiant  $H^*(10)$ .
- Unité de mesure :**  $\text{Sv}, \text{Sv.h}^{-1}$  et sous multiples.
- Gamme de mesure :** (commutation automatique)  

	FH40 G10	FH40 GL10
Débit	$0,01 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ à $1 \text{ Sv.h}^{-1}$	$0,01 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ à $0,1 \text{ Sv.h}^{-1}$
Dose	$0,1 \mu\text{Sv}$ à $1 \text{ Sv}$	
- Gamme d'énergie :** 33 keV à 3 MeV.
- Limite de détection :**  $60 \text{ nSv.h}^{-1}$
- Mouvement propre :**  $< 150 \text{ nSv.h}^{-1}$ .
- Précision :** (calibration  $^{137}\text{Cs}$ )  $\pm 20 \%$ .
- Position de référence :** (Direction préférentielle, centre du détecteur)
  - Centre à 21,5 mm en dessous du repère triangulaire et à 26,5 mm de la face avant.
  - Direction préférentielle = axiale.
- Réponse angulaire :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 75^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 20 \%$ .



## UTILISATION

## • Mise en service :

Touche  (1)

Appuyer sur (1) : tous les segments de l'écran s'allument, l'alarme sonore retentit, l'affichage indique la version du programme, l'identification de l'appareil puis la tension des piles (V) : si cette tension est insuffisante (< 1,8 V), l'appareil s'éteint.

## • Fonctions et Navigation :

Touche  (2)

- une pression sur (2) : visualisation mesure du compteur interne  $\gamma$ .
- pressions successives sur (2) : les différentes fonctions de l'appareil défilent.
  - une fonction est visualisée 6 s puis l'affichage revient au mode initial.
  - une pression continue sur (2) permet de visualiser la fonction affichée au-delà des 6 secondes.



FONCTION*	DESCRIPTION
ALARM	Visualisation seuil d'alarme débit de dose
ALDOS	Visualisation seuil d'alarme dose
MAX	Visualisation du débit max depuis mise en service ou remise à zéro
DOSE I	Visualisation de la dose intégrée depuis mise en service ou remise à zéro
MEAN	Visualisation de la moyenne du débit de dose depuis mise en service ou remise à zéro
TIME	Visualisation du temps en h : m : s depuis mise en service
MEM	Visualisation des mesures mémorisées par la fonction STORE avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4)
SET AL	Modification du seuil d'alarme débit de dose avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
SET DO	Modification du seuil d'alarme dose avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
MAXCLEAR	Remise à zéro de la fonction MAX avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
DOSCLR	Remise à zéro de la fonction DOSE I avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
MEANCLR	Remise à zéro de la fonction MEAN avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
MEMCLR	Effacement des mesures stockées en mémoire avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
TIMSET	Modification du temps de comptage en s de la fonction START avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
START	Lancement d'un comptage avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4). Affichage du temps en s et des impulsions comptabilisées. Lorsque le temps TIMSET est écoulé, l'affichage indique la valeur finale de la mesure convertie en $Sv.h^{-1}$ et affiche la fonction STORE
STORE	Stockage en mémoire avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4) des mesures réalisées avec la fonction START (max=256)

\* Fonctions principales

## • Réglage d'un paramètre :

Touche  (4)

- sélectionner le paramètre à modifier
- les touches  $\nabla$ (3) et  $\Delta$ (4) permettent de décrémenter ou d'incrémenter les valeurs. Ces touches permettent aussi d'effacer des valeurs telles que la dose ou le débit max.
- la validation des nouveaux paramètres s'effectue alors par la touche (2).

## • Alarme sonore :

Touche  (3)

- 1<sup>ère</sup> pression : active un bruiteur (1 bip à chaque impulsion comptée).
- 2<sup>ème</sup> pression : signal sonore proportionnel au débit de dose.
- 3<sup>ème</sup> pression : le bruiteur est désactivé.
- sur dépassement d'un seuil d'alarme, une alarme sonore continue (débit de dose) ou discontinue (dose) est émise et peut être inhibée par (3).

## • Mise à l'arrêt :

Appuyer sur (1).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie : 2 piles 1,5 V R6 / 250 heures (alcaline). **Batterie faible** : Alarme visuelle si tension batterie < 2,2V, arrêt si < 1,8 V.
- Accessoires : Des sondes externes  $\gamma$ , n,  $\alpha$ ,  $\beta$  peuvent être connectées au FH40 G(L)10.
- Options : Le FH40 peut être connecté à un PC et configuré au moyen d'un logiciel.
- Fournisseur / Prix : APVL / 2 000 €
- Documents associés :
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- Dimensions / Poids : 195 x 73 x 42 mm (L x l x h) / 410 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P32

## CRAMAL 21 CRAMAL 31

### FONCTION

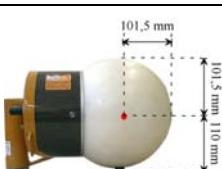
Le CRAMAL 21/31 est destiné à la mesure des débits d'équivalent de dose et des équivalents de dose neutron.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
- Grandeur mesurée :**
- Gamme de mesure :**
  - Débit : de 0,1 à  $10^4$  mrem.h<sup>-1</sup>.
  - Dose : de 0 à 10 mrem.
  - Temps : de 0 à 24 heures.
- Gamme d'énergie :**
- Affichage Précision statistique (Ps) :**
$$Ps = 2 \times \frac{\sqrt{n}}{n}$$

(n = mesure moyenne)
- Précision globale :**
- Position de référence :** (centre du détecteur)

CRAMAL 21	CRAMAL 31
Compteur Proportionnel à Hélium 3 qui est placé sous Cadmium au centre d'une sphère de polyéthylène de 20 cm de diamètre utilisée comme modérateur.	
	Equivalent de dose intégrée, débit d'équivalent de dose et temps d'exposition
	de 2 $\mu$ Sv.h <sup>-1</sup> à 200 mSv.h <sup>-1</sup> .
	de 2 $\mu$ Sv à 200 mSv.
	de 0 à 24 heures (visualisation hh:mm:ss ).
	Energie minimum détectée = 0,5 keV
Quand la Ps est meilleure que $\pm 4\%$ affichage de H sur le digit gauche	<ul style="list-style-type: none"><li>*** <math>\Rightarrow Ps &lt; 4\%</math></li><li>** <math>\Rightarrow 4\% &lt; Ps &lt; 50\%</math></li><li>* <math>\Rightarrow 50\% &lt; Ps &lt; 90\%</math></li><li>pas d'étoile <math>\Rightarrow 90\% &lt; Ps</math></li></ul>
$\pm 10\%$ dans les conditions de référence ( $20^\circ$ , $^{252}\text{Cf}$ ) et si Ps < 4 %.	
	

## UTILISATION

		Témoin d'impulsions	
		Marche / Arrêt Eclairage	Sélecteur de fonctions
		Commutateur HT	Marche / Arrêt Eclairage
		Batteries	Sélecteur de fonctions
<b>CRAMAL 21</b>			<b>CRAMAL 31</b>
Actionner le commutateur rotatif à 3 positions (1) : Arrêt – Marche et Eclairage de l'afficheur			
<b>3 positions :</b> - h:mn : temps écoulé depuis la mise en marche - mrem : dose - mrem.h <sup>-1</sup> : débit de dose		<b>4 positions :</b> - Test : test de BF - Expo : temps écoulé depuis la mise en marche - mSv : dose - mSv.h <sup>-1</sup> : débit de dose	
6 digits et un ensemble de points.  H9999 L9999 .1.3.4.0.		afficheur alphanumérique 16 caractères.  <b>Débit &gt; 200.00 mSv.h<sup>-1</sup></b> <b>DOSE &gt; 200.00 mSv</b> <b>DEFAULT BATTERIE</b> ⇒ le système se verrouille.	
Diode électroluminescente qui s'allume avec une intensité proportionnelle au niveau d'irradiation			
Affichage d'une valeur moyenne  <b>Toutes les 100 sec</b> , le voyant (3) s'éteint : <b>la mesure du débit est interrompue</b> afin de permettre la recharge du condensateur réservoir HT		Des flèches de tendance indiquent si l'évolution de la mesure par rapport à la moyenne affichée est croissante (→) ou décroissante (←)	
Dose et temps sont <b>remis automatiquement à 0</b> à la mise sous tension ou : lors d'une action sur le commutateur HT ou sur RAZ (5)		lors d'un passage mode Test ⇒ Expo	
Commutateur HT (6) permet de faire évoluer la HT (1200V) de ± 100 V.		Position <b>Test de (2)</b> permet de faire évoluer la HT (1800 V) de ± 50 V.	

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** Batterie (4) Cadmium-Nickel 12 V 0,6 Ah.  
24 h sans éclairage et 16 h avec éclairage (CRAMAL 21).  
16 h sans éclairage et 10 h avec éclairage (CRAMAL 31).
- Précautions :** Le compteur étant microphonique, éviter les chocs sur l'appareil (CRAMAL 21).
- Fournisseur / Prix :** CANBERA / 7 000 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
- Dimensions / Poids :** Longueur Hors tout : 31 cm – diamètre de la sphère : 20 cm / 6,4 kg.

## DINEUTRON

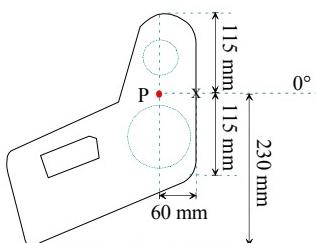
### FONCTION

Le DINEUTRON est un appareil portable destiné à la mesure des débits d'équivalent de dose et des équivalents de dose neutron.



### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** 2 Compteurs Proportionnels à Hélium 3 de faibles dimensions respectivement placés au centre de 2 sphères modératrices de polyéthylène de diamètre 107 mm (4,2") et 63,5 mm (2,5"). Le rapport entre les taux comptage obtenus sur les 2 compteurs permet d'identifier l'indice caractérisant le spectre et donc la fonction de transfert spécifique à utiliser pour passer des taux comptages ( $\text{imp.s}^{-1} \Leftrightarrow \mu\text{Sv.h}^{-1}$ ) aux débits d'équivalents de dose.
- **Sensibilité** aux neutrons thermiques :  $0,5 \text{ imp s}^{-1}$  pour  $1 \text{ n.cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- **Grandeur mesurée :** Équivalent de dose intégrée, débit d'équivalent de dose et temps d'exposition.
- **Gamme de mesure :** Débit :  $10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  à  $99 \text{ mSv.h}^{-1}$  (résolution  $10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ ).  
Dose :  $0$  à  $99 \text{ mSv}$  (résolution  $10 \mu\text{Sv}$ ).  
Temps :  $1$  à  $99$  minutes.
- **Unité de mesure :**  $\text{mSv.h}^{-1}$ ,  $\text{mGy.h}^{-1}$ ,  $\text{mrem.h}^{-1}$ ,  $\text{mrad.h}^{-1}$ .  
 $\text{mSv}$ ,  $\text{mGy}$ ,  $\text{mrem}$ ,  $\text{mrad}$ .  
Minute.
- **Limite de détection :**  $40 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  (spectre dur) pour 10 sec de mesure
- (donnée CTHIR)
- **Gamme d'énergie :**  $0,025 \text{ eV}$  à  $15 \text{ MeV}$ .
- **Précision :**
  - Linéarité meilleure que 10 %.
  - **Précision** :  $\pm 30 \%$  sur toute la gamme d'énergie des neutrons incidents.
- **Isotropie :** La réponse angulaire de l'appareil varie :
  - de  $0,88$  à  $1,08$  entre  $0^\circ$  et  $360^\circ$  **dans le plan horizontal**,
  - de  $0,40$  (pour  $150^\circ$ ) à  $1,28$  (pour  $90^\circ$ ) **dans le plan vertical**.
- **Position de référence :** (centre du détecteur)



## UTILISATION

- Mise en service :**
  - Placer le commutateur M/A (1) sur **M**.
  - Selectionner l'unité de la grandeur à mesurer à l'aide du clavier fonctions (2) ; le clavier 12 touches permet aussi d'afficher la valeur du facteur de qualité (FQ) et le temps écoulé depuis la mise en marche.
- Affichage :**

**Eclairage** : piloté automatiquement par un photo-transistor.

<b>Précision statistique (Ps)</b> :	* * * *	⇒ Ps < 6,5 %
	* * *	⇒ 6,5 % < Ps < 12,5 %
	* *	⇒ 12,5 % < Ps < 25 %
	*	⇒ 25 % < Ps < 50 %
	pas d'étoile	⇒ 50 % < Ps
- Messages d'erreur :**
  - SAT** ⇒ saturation des compteurs.
  - MES<** ⇒ la valeur affichée sous-estime la valeur réelle car l'indice du spectre est inférieur à 0,2 (limite inférieure de gamme).
  - N/4,2"=0** ⇒ aucune impulsion n'est vue par la voie correspondant à la sphère de  $\phi 4,2''$  pendant un temps de 5 minutes (idem pour la sphère de  $2,5''$ ).
  - BAT** ⇒ batterie déchargée.



## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Pour réaliser une mesure, positionner la face avant de l'appareil perpendiculairement à l'incidence la plus directe de la source et le centre géométrique de mesure, matérialisé par une croix blanche, dans l'axe de la source.
  - Utilisation déconseillée dans un champ mixte où le débit d'équivalent de dose  $\gamma$  par rapport au débit d'équivalent de dose neutron est  $\geq 10$ .
  - La distance de mesure minimum recommandée** pour une bonne précision est de 50 cm : **pas de mesure au contact**.
- Essais CTHIR :**

$$F = \frac{H_\gamma}{\text{Lecture}_H(n)}$$
  - Influence des  $\gamma$  sur l'indication en l'absence de neutrons : si l'appareil est irradié à  $100 \text{ mrem.h}^{-1}$  ( $^{60}\text{Co}$ ), il affiche  $1,26 \text{ mrem.h}^{-1}$  équivalent neutron.
  - Influence des  $\gamma$  sur l'indication en présence de n :
    - pour  $F = 2,9$  ⇒ sous-estimation de 10 % du débit d'équivalent de dose,
    - pour  $F = 7,8$  ⇒ sous-estimation de 25 %,
    - pour  $F = 37$  ⇒ sous estimation d'un facteur de 2,5.
  - Essais de saturation** : une exposition à  $92 \text{ rem.h}^{-1}$  aux neutrons du  $^{252}\text{Cf}$  provoque une sous-estimation du débit d'équivalent de dose de 36 %.
  - Influence du porteur** : **négligeable** pour le spectre, produit à 1,50 m par une source d'Am-Be.
- Alimentation / Autonomie** : 8 accumulateurs de 1,5 V / 11 h d'autonomie.
- Fournisseur / Prix** : CANBERRA / 8 000 €
- Documents associés** :
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Rapport CTHIR – 026.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- Dimensions / Poids** : Long : 36,7 cm – larg : 14 cm – Hauteur : 26 cm / 3,2 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P34

## NANOSPEC

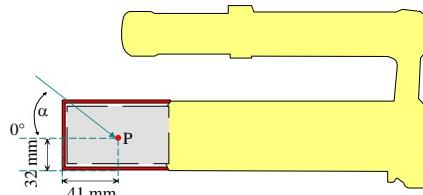
### FONCTION

Le NanoSPEC est un appareil portable pour la spectrométrie et la mesure de débit d'équivalent de dose. Il permet l'identification des radionucléides, affiche les spectres, le débit de dose et les taux de comptage.



### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Détecteur NaI  $\phi 2'' \times 2''$  associé à un analyseur autonome complet intégré dans une embase classique de photomultiplicateur. Le tout est placé dans un tube de polyéthylène avec poignée.
- **Matériel associé :**
  - **NanoASSIST** : boîtier à écran LCD permettant d'obtenir des informations sur les acquisitions en cours lors du fonctionnement autonome du nanoSPEC (affichage du spectre, du débit de dose, du taux de comptage et contrôle du paramétrage du nanoSPEC).
  - **WinTMCA** : logiciel de spectrométrie  $\gamma$  permet de traiter les spectres sauvegardés par le nanoSPEC puis transférés sur PC.
- **Grandeur mesurée :** Taux de comptage ( $5.10^5$  c.s $^{-1}$  maxi), Débit d'équivalent de dose (1nSv.h $^{-1}$  à 150  $\mu$ Sv.h $^{-1}$ ), Spectrométrie (512 à 2048 canaux).
- **Mémoire :** coups par canal :  $4.10^9$ , capacité : 16 spectres à 1024 canaux.
- **Gamme d'énergie :** 30 keV à 3 MeV.
- **Linéarité :** limite de linéarité 200  $\mu$ Sv.h $^{-1}$ .
- **Position de référence :** (centre du détecteur)



## UTILISATION

Sélection des fonctions sur le nanoASSIST :

Touche MODE : (M) sélectionne une fonction



Touche SET : (S) valide une fonction

- Marche-arrêt :
    - 1 Interrupteur (Ext)
    - 2 LED
    - 3 Port série
    - Raccorder le nanoASSIST sur l'embase série (3).
    - Placer l'interrupteur (1) sur Ext (piles) et attendre que la LED (2) clignote.
    - Sur le nanoASSIST appuyer 3 fois sur la touche (S) pour visualiser menu principal : **Display, Setup, Calibrate, Power off.**
  - Calibration :
    - (avec source de  $^{137}\text{Cs}$ )
    - Sélectionner et valider **Calibrate** (étalonnage automatique).
    - Valider l'initialisation de la HT par (M), placer la source de  $^{137}\text{Cs}$  devant le Nal et lancer l'étalonnage par (S).
    - Attendre le message "**662 keV ok**" et valider par (S).
  - Acquisition d'un spectre :
    - à partir du Menu principal
    - Sélectionner et valider **Display** puis **Spectrum** puis **Live** : affichage du spectre.
    - Pour démarrer l'acquisition : (S).
    - Visualisation de la bibliothèque de radioélément pendant une acquisition :
      - ⇒ Revenir au menu principal par (M).
      - ⇒ Sélectionner et valider **Display** puis **Spectrum** puis **Nuclides** :
        - (S) permet de passer en revue les différents pics des radioéléments de la bibliothèque.
        - (M) fait un zoom sur 200 keV autour du pic sélectionné puis (S) donne le nombre de coups dans la surface nette du pic.
        - (S) pour un retour à l'écran "bibliothèque" ou **4 fois (M)** pour un retour à l'écran "acquisition".
      - Pour stopper l'acquisition : (S).
      - Pour sauvegarder le spectre : (M) puis encore (M).
    - Sélectionner et valider **Display** puis **Doserate** par (M).
    - Pour changer d'unité  $\text{Sv.h}^{-1}$  en  $\text{Rem.h}^{-1}$  utiliser (S).
    - Retour au menu principal : (M).
  - Sélectionner et valider **Display** puis **Ratemeter**.
  - Retour au menu principal : (S).
  - Sur le menu principal sélectionner **Power Off**.
  - Placer l'interrupteur (1) sur **Off**.
  - Placer l'interrupteur (1) sur **Off** ou **Int** et brancher le nanoSPEC.
- Mise à l'arrêt :
- Mise en charge :

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Alimentation/Autonomie :** Interne : 4 type LR6 / 3 h avec batterie rechargeable NiMH.  
Externe : 4 type LR20 dans la poignée / 36 h avec batteries standards.
- **Fournisseur / Prix :** ARIES / 9 600 €
- **Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- **Dimensions / Poids :** Long : 12,5 cm diam : 6,3 cm / 1,2 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P35

## FIELDSPEC

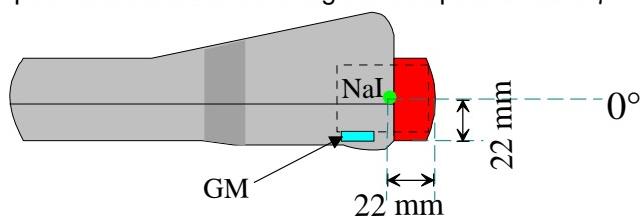
### FONCTION

Le FieldSPEC est un appareil portable pour la spectrométrie et la mesure de débit d'équivalent de dose, parfaitement adapté à la mesure in-situ. Il permet l'identification des radionucléides, affiche les spectres, la dose, le débit de dose et les taux de comptage.



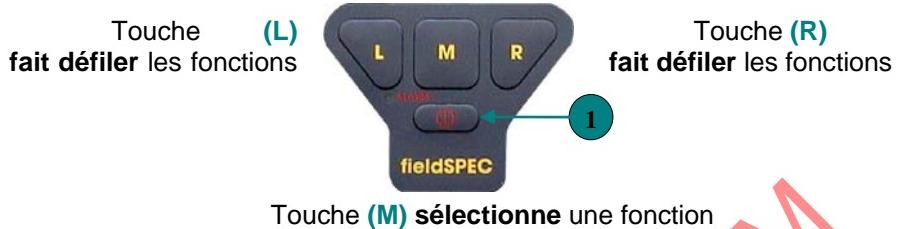
### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** 2 détecteurs intégrés (NaI 1"x2" et GM forte dose) associés à un analyseur multicanaux.
- **Grandeur mesurée :**
  - Taux de comptage ( $5 \cdot 10^5 \text{ c.s}^{-1}$  maxi).
  - Débit d'équivalent de dose :  $1 \text{nSv.h}^{-1} - 10 \text{ Sv.h}^{-1}$ .
  - Dose :  $100 \text{nSv} - 1 \text{ Sv}$ .
  - Spectrométrie (512 à 4096 canaux).
- **Gamme d'énergie :** NaI : 25 keV – 2,5 MeV      et      GM : 60 keV – 2,0 MeV.
- **Sensibilité :** NaI :  $500 \text{ c.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$  de  $^{137}\text{Cs}$       et      GM :  $0,05 \text{ c.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$ .
- **Mémoire :**
  - Capacité : 256 spectres à 1024 canaux.
  - Pré-temps :  $1 \text{s} - 10^6 \text{s}$       et      pré-coups :  $1 - 10^7$  coups.
- **Logiciel interne :** Il permet le calcul d'enrichissement U, l'identification automatique des éléments, l'analyse quantitative et le contrôle d'interface.
- **Logiciel Externe :** Les spectres sauvegardés peuvent être transférés via le port Infra-Rouge vers un PC pour être traités avec le logiciel de spectrométrie  $\gamma$  WinTMCA.
- **Position de référence :** (centre du détecteur)

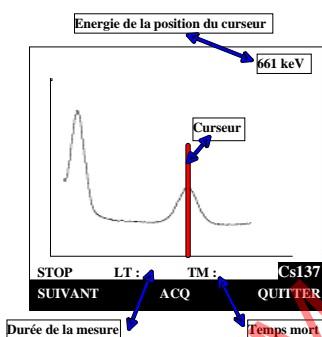


Cet appareil est équipé d'une source interne de  $^{137}\text{Cs}$  permettant les étalonnages automatiques en efficacité, en énergie et en dose.

## UTILISATION



- Marche-arrêt :**
  - Appuyer sur (1) jusqu'au clignotement de la LED **alarme** et attendre la fin de la séquence d'initialisation et d'étalonnage automatique (source interne de  $^{137}\text{Cs}$ ).
- Affichage Débit d'équivalent de dose :**
  - L'écran **DEBIT DE DOSE** s'affiche par défaut après la séquence d'initialisation.
  - Appuyer sur (R) pour visualiser le menu principal : **Identification, Recherche, Pu/U Vérific, Mode expert.**
- Identification d'une source :** (à partir du Menu principal)
  - Sélectionner le mode **Identification** avec (M), poser l'appareil près de la source et appuyer sur (M) pour lancer l'acquisition de 30 secondes.
  - Si l'activité est trop faible, poursuivre ou interrompre la mesure avec (M) ou (R).
  - Sinon, une liste des nucléides présents apparaît avec un coefficient indiquant la probabilité de présence du nucléide (ex: 6  $^{60}\text{Co} = 60\%$  de probabilité pour le  $^{60}\text{Co}$ ).
- Acquisition d'un spectre :** (à partir du Menu principal)
  - Sélectionner le mode **Identification** avec (M) puis **SPEC.CONFIG** par (L) et **SPECTRE** par (M) : affichage de l'écran spectre.



- ⇒ (L) permet de faire défiler les fonctions : quitter, curseur, loupe, supprimer, sauvegarder, charger, effacer, etc.
- ⇒ (M) permet d'activer les fonctions.
- (M) pour démarrer l'acquisition.
  - (L) puis (M) ou (R) pour déplacer le curseur vers la gauche ou la droite.
  - 2 fois (L) puis (M) et (R) pour sauvegarder le spectre.

- Recherche d'une source :** (à partir du Menu principal)
  - Mise à l'arrêt :**
- Sélectionner et valider le mode **Recherche** : un histogramme glissant de la droite vers la gauche indique les débits de dose rencontrés. Simultanément, la fréquence et l'intensité du signal audio augmentent en fonction de l'intensité du débit de dose.
- Appuyer sur la touche (1).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** 4 Piles LR6 autonomie de 6 à 8 heures avec batteries NiCd.
- Fournisseur / Prix :** ARIES / 7 800 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** Long : 230 mm - larg : 90 mm / 0,75 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P36

## APR, APEA-LS

### FONCTION

Appareils permettant de réaliser en quelques minutes des prélèvements atmosphériques à haut débit sur un filtre fixe.

**APR** = Appareil de Prélèvement Radiacôntrolé

**APEA** = Appareil de Prélèvement pour Echantillonnage dans l'Air



APR

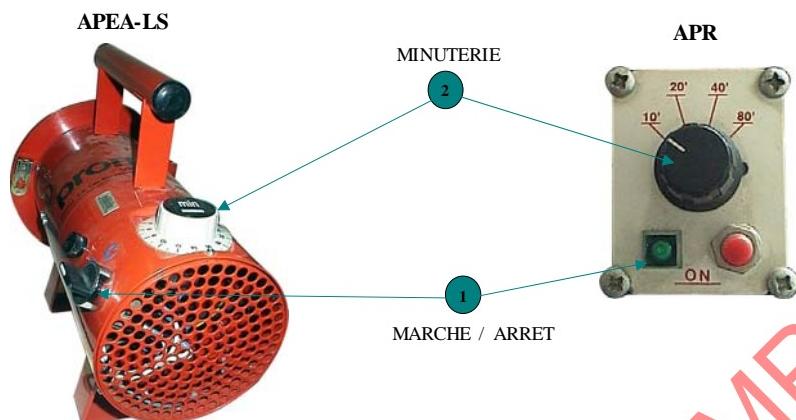


APEA-LS

### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**
  - Prélèvement par pompage d'un volume d'air pendant un temps donné à travers un filtre papier piégeant les particules solides présentes.
  - Le dépôt sur le filtre est mesuré de manière différée sur un banc de comptage ou sur un spectromètre pour évaluer la contamination atmosphérique d'un local.
- **Grandeur mesurée :** Volume.
- **Débit nominal :**  $\text{APR} \approx 600 \text{ l.mn}^{-1}$  ( $36 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ ).  
 $\text{APEA-LS} \approx 1000 \text{ l.mn}^{-1}$  ( $60 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ ).
- **Filtre :** Filtre jaune  $\varnothing 130 \text{ mm}$  (APR :  $\varnothing 120 \text{ mm}$  utile et APEA :  $\varnothing 110 \text{ mm}$  utile). Rendement d'épuration 95 %.
- **Minuterie :** APEA-LS : 1 à 30 mn.  
APR : 10 mn, 20 mn, 40 mn, 80 mn.

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Placer un filtre dans la tête de prélèvement.
  - Programmer le temps de prélèvement (2) en fonction du volume aspiré souhaité
  - Mettre en marche la pompe (1) (position «M» comme «Minuterie» pour l'APEA).

**Attention à ne pas laisser l'appareil en marche sans surveillance** car la pompe pourrait être endommagée si le filtre venait à se colmater fortement (ambiance poussiéreuse).

- Relevé de filtre :** Le filtre est relevé après l'arrêt de l'appareil.  
Noter le volume prélevé (ex APEA :  $30 \text{ mn} \times 1000 \text{ l.mn}^{-1} = 30 \text{ m}^3$ ) qui permettra par la suite d'effectuer des calculs d'activité volumique.

*Nota : l'APEA peut fonctionner de façon continue (sans minuterie) en utilisant un chronomètre externe pour des durées de prélèvement supérieures à 30 minutes en positionnant le commutateur (1) sur «C» comme «Continu».*

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** APEA-LS : 385 x 190 x 250 mm (L x l x h) / 6,6 kg.  
APR : 254 x 156 x 206 mm (L x l x h) / 3,5 kg.
- Accessoire :** Raccord de sortie à un collecteur éventuel pour l'APEA-LS.
- Fournisseur / Prix :** APEA-LS : PROMINDUS / 1 500€  
(L'APR n'est plus commercialisé)
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

# Matériel portable

Fiche N° : P37

## MEAP III

### FONCTION

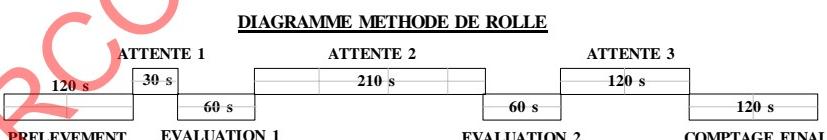
Le MEAP est un appareil de mesure de l'activité volumique  $\alpha$  potentielle des descendants à vie courte du radon 222 dans l'air. Il peut être utilisé en mine, dans des locaux industriels ou encore dans l'environnement.

**MEAP** = Moniteur Energie Alpha Potentielle.



### DETECTION - MESURE

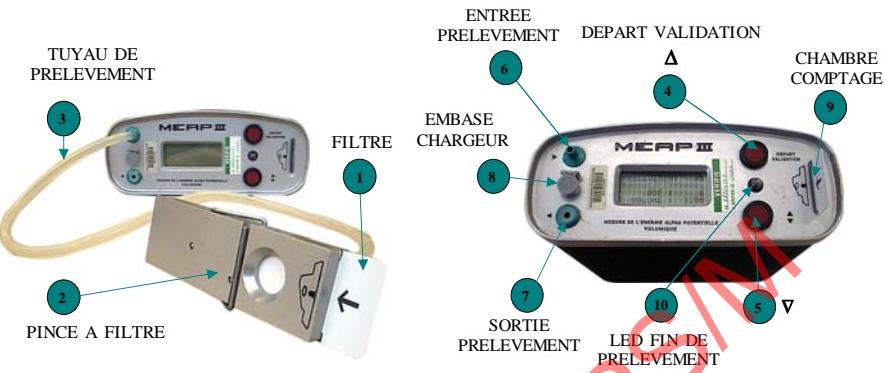
- **Détection :**
  - Prélèvement par pompage d'un volume d'air pendant 2 mn à travers un filtre piégeant les particules solides présentes.
  - Le dépôt ainsi constitué sur le filtre est placé ensuite devant un détecteur silicium de  $45 \text{ mm}^2$  pour des comptages et spectrométries successives. Un processeur utilisant la méthode de Rolle permet d'élaborer le résultat de la mesure en 12 mn.



- **Grandeur mesurée :** Energie Alpha Potentielle volumique (EAPv).
- **Unité de mesure :**  $\mu\text{J.m}^{-3}$ .
- **Gamme de mesure :**  $0,035 \mu\text{J.m}^{-3}$  à  $9999 \mu\text{J.m}^{-3}$ .
- **Gamme d'énergie :** 2 MeV à 6,78 MeV.
- **Limite de détection :**  $0,07 \mu\text{J.m}^{-3}$  pour 8 litres prélevés.
- **Mouvement propre :**  $\leq 2 \text{ coups.mn}^{-1}$  ( $\leq 4$  coups pour un cycle de pompage de 2 mn).
- **Rendement détection :**  $37,5 \% \pm 5 \%$ .
- **Précision :** Détection :  $\pm 24\%$  ; Volumètre :  $\pm 5 \%$ .
- **Débit nominal :**  $\approx 4 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- **Filtre :** Filtre blanc à faible auto-absorption de  $\varnothing 18 \text{ mm}$  utile, inséré dans un support cartonné à détrompeur.

## UTILISATION

ECRAN 1 >MESURE TEST ARRET BAT 12.4	ECRAN 2 EVALUATION 2 60 COMPTAGE α : 0	ECRAN 6 TUYAU DE PRELEVEMENT
ECRAN 2 PRELEVEMENT 120 BDF: 0 VOLUME : 0.00	ECRAN 7 ATTENTE 3 120 EAPV < 10 µJ/M3	ECRAN 8 PINCE A FILTRE
ECRAN 3 ATTENTE 1 30 BDF: 1 VOLUME : 8.60	ECRAN 8 COMPTAGE 120 BDF: 0 COMPTAGE α : 0 VOLUME : 8.60	ECRAN 9 FILTRE
ECRAN 4 EVALUATION 1 60 COMPTAGE α : 0	ECRAN 9 RESULTAT FINAL ENERGIE : 4.02 (µJ/M3)	ECRAN 10 PINCE A FILTRE
ECRAN 5 ATTENTE 2 210 EAPV < 10 µJ/M3	ECRAN 10 RESULTAT FINAL BDF: 1 CPT : 198 VOL : 8.60	



- Mesure :**
  - Placer un filtre (1) dans la pince de prélèvement (2) en respectant le sens de la flèche.
  - Connecter le tuyau de prélèvement entre l'entrée du MEAP (6) et la pince (2).
  - Appuyer sur «départ validation» (4) et l'écran 1 apparaît. Le curseur «> » est positionné sur «MESURE». La tension «BAT» doit être supérieur à 12 V.
  - Appuyer sur le bouton «départ validation» (4) pour lancer la mesure : l'écran 2 apparaît et le prélèvement est activé pour une durée de 120 s.
  - A la fin du prélèvement, la LED rouge (10) clignote, l'écran 3 apparaît et commence la phase «Attente 1» de 30 s. Durant cette phase:
    - Retirer le filtre de la pince pour le glisser dans la chambre de comptage (9) en respectant le sens d'introduction.
    - Vérifier que le volume aspiré est supérieur à 6 l et que le bruit de fond est inférieur à 5 coups.

Filtre MEAP



Au terme de l'attente 1, les écrans se succèdent de la façon suivante:

- ⇒ écran 4 : 1<sup>er</sup> comptage de 60 s.
- ⇒ écran 5 : attente de 210 s avec affichage du résultat du 1<sup>er</sup> comptage.
- N.B.: 3 résultats sont possibles : EAPV < 10 µJ/M3 ou EAPV > 10 µJ/M3 ou EAPV \*\*\*\*\* (mesure non déterminée).
- ⇒ écran 6 : 2<sup>ième</sup> comptage de 60 s.
- ⇒ écran 7 : attente de 120 s avec affichage du résultat du 2<sup>ième</sup> comptage.
- ⇒ écran 8 : comptage final de 120 s.
- ⇒ écran 9 et écran 10 s'affichant alternativement : résultat final.

- Pour revenir au menu principal, appuyer sur l'une des touches (4) ou (5).
- L'arrêt de l'appareil se fait à partir de l'écran 1 en positionnant le curseur «> » sur «ARRET» à l'aide des touches Δ(4) et ▽(5) puis en appuyant sur «Départ Validation» (4).

- Tests :**
  - Les tests de l'appareil se font à partir de l'écran 1 en positionnant le curseur «> » sur «TEST» à l'aide de la touche Δ(4) puis en appuyant sur «Départ Validation» (4) ; 2 types de test sont disponibles :
    - «DETECTION» : permet de mesurer le bruit de fond de l'appareil.
    - «POMPE» : permet de vérifier l'état de fonctionnement de la pompe (toujours réalisé avec un filtre de prélèvement). Si le débit est inférieur à 3 l.mn<sup>-1</sup> la pompe devra être remplacé.
  - N.B. : la 3<sup>ième</sup> fonction «TEMPS» permet de paramétriser la durée de ces tests.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Exploitation résultats :** Les résultats de mesure en µJ.m<sup>-3</sup> peuvent être convertis en Bq.m<sup>-3</sup> au moyen d'abaques établis par le SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** 220 x 85 x 200 mm (l x h x p) / 1,4 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Accu CdNi / 8 h - Temps de charge : 16 h.
- Fournisseur / Prix :** ALGADE / 10 500 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

# Matériel portable

Fiche N° : P38

## MTP 309 A

### FONCTION

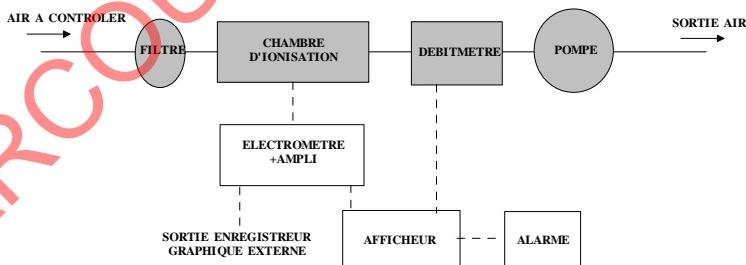
Le MTP 309 A est un appareil destiné à détecter et à mesurer l'activité volumique  $\beta$  de gaz radioactifs dans l'air comme le tritium.

**MTP** = Moniteur Tritium Portable.



### DETECTION - MESURE

- **Détection :**
  - 1 chambre d'ionisation de  $250 \text{ cm}^3$  étalonné pour le tritium.
  - 1 chambre d'ionisation de  $250 \text{ cm}^3$  pour la compensation  $\gamma$ .
  - Filtre en fibre de verre en amont du prélèvement pour débarrasser le gaz des particules parasites.



- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unité de mesure :**  $\mu\text{Ci.m}^{-3}$  ou  $\text{MBq.m}^{-3}$ .
- **Gamme de mesure :** 1 à  $2.10^5 \mu\text{Ci.m}^{-3}$  soit 0,04 à 7400  $\text{MBq.m}^{-3}$ .
- **Temps de réponse :** < 60 s.
- **Précision :**
  - $\pm 30\%$  pour concentration <  $20 \mu\text{Ci.m}^{-3}$ .
  - $\pm 25\%$  pour concentration >  $20 \mu\text{Ci.m}^{-3}$ .
- **Débit nominal :**  $\approx 1,5 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- **Limite d'utilisation :** Température : 5 à 50°C.

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Connecter si nécessaire le tuyau de prélèvement à l'entrée du MTP (EG) (prélèvement en boîte à gants ou gaine d'extraction).
  - Mettre le sélecteur (C1) sur DISPLAY ON.
  - Appuyer sur (I1) pour vérifier le zéro et le régler si nécessaire avec le potentiomètre (R1).
  - Appuyer à nouveau sur (I1) pour revenir à la mesure.
  - Positionner le sélecteur (C1) sur PUMP ON. Attendre 60 s de stabilisation.  
L'appareil est opérationnel.
- Test chambre  $\gamma$  :** Il est possible de réaliser un test de bon fonctionnement des chambres d'ionisation avec une source  $^{137}\text{Cs}$  de faible activité (5  $\mu\text{Ci}$  par exemple) que l'on place contre la face droite du MTP : (C1) sur DISPLAY ON, appuyer sur (I2) TEST ; la valeur se stabilise au bout de 60 s et peut être comparée à celles réalisées antérieurement.
- Unité et alarme :** Le choix de l'unité d'affichage et du seuil d'alarme se fait à partir de switches situés à l'intérieur de l'appareil sur la carte microprocesseur en démontant les 4 vis situées dans les pieds.

Unité	Switch 1	Switch 2
$\mu\text{Ci.m}^3$	Fermé	Fermé
MPC(a)	Ouvert	Fermé
$\text{MBq.m}^3$	Fermé	Ouvert
DAC	Ouvert	Ouvert

Switch 4	Switch 5	$\mu\text{Ci.m}^3$	MPC(a)	$\text{MBq.m}^3$	DAC
Fermé	Fermé	Alarme désactivée			
Ouvert	Fermé	50	5	1	1
Fermé	Ouvert	500	25	5	5
Ouvert	Ouvert	1000	100	25	25

- Test batterie :** Mettre le sélecteur (C1) sur BAT./ALARM CHECK : la tension doit être supérieure à 4 V. Sur piles, l'appareil fonctionne tant que la tension est supérieure à 2,70 V.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 152 x 229 x 175 mm (h x L x l) / 4,1 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Secteur ou 3 piles alcalines 1,5 V LR20 / 6 h.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 11 500 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

# Matériel portable

Fiche N° : P39

## CONTAMAT FHT 111M

### FONCTION

Cet appareil permet de mesurer des contaminations surfaciques  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  de faibles activités.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Tube à comptage proportionnel rempli de gaz Argon – CO<sub>2</sub> avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,9 mg.cm<sup>-2</sup>.
- Grandeur mesurée et unité :** Activité surfacique en c.s<sup>-1</sup> (possibilité d'utilisation en Bq.cm<sup>-2</sup>).
- Gamme de mesure :** 0,000 c.s<sup>-1</sup> à 2 000 c.s<sup>-1</sup>.  
*Nota : la gamme d'affichage va jusqu'à 19 999 c.s<sup>-1</sup> mais au dessus de 2 000 c.s<sup>-1</sup> la mesure perd de sa précision en raison d'un temps mort important.*
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous 4 $\pi$ )  
 $^{239}\text{Pu}$  : 14 %       $^{90}\text{Sr}$  : 25 %  
 $^{238}\text{Pu}$  : 13 %       $^{90}\text{Y}$  : 24 %  
 $^{36}\text{Cl}$  : 24 %       $^{137}\text{Cs}$  : 21 %  
 $^{14}\text{C}$  : 12 %       $^{60}\text{Co}$  : 19 %
- Limites de Détection :**

Equivalent  $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr} / ^{90}\text{Y}$

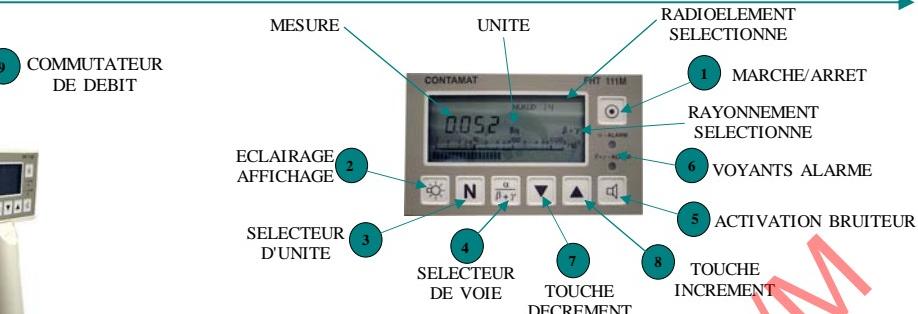
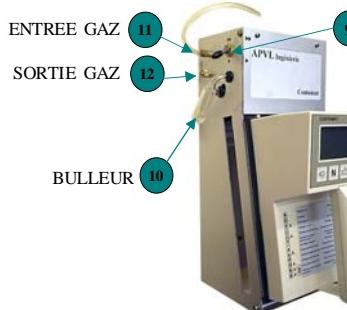
Mode ICTOMETRE	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Mesure dynamique * : 2θ = 10 s	9,8	26	0,06	0,2	0,65	0,9

Mode INTEGRATION	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Mesure statique avec temps de comptage : 2θ = 30 s	4,2	14	0,03	0,1	0,28	0,5

\* Le temps d'intégration variant de 1 à 120 s pour les faibles comptages, on fixe sur Marcoule la valeur par défaut à 10 s pour les mesures dynamiques (équivalent PCM/5, ELECTRA).

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie  $\alpha$  :  $\beta$  = 0 % ; X = 0 % ;  $\gamma$  = 0 %  
Voie  $\beta$  :  $\alpha$  = 4 % ; X = 13 % ;  $\gamma$  = 0,3 % en  $^{60}\text{Co}$  et 3,2 % en  $^{54}\text{Mn}$
- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** 500 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu\text{Gy.h}^{-1}$  sur voie  $\beta + \gamma$
- Mouvement propre :**  $\alpha$  : < 0,1 c.s<sup>-1</sup>;  $\beta$  : < 10 c.s<sup>-1</sup>
- Surface sensible :** 166 cm<sup>2</sup>.

## UTILISATION



- **Rechargement gaz :**
  - Emboîter le moniteur dans son support mural sur les valves du circuit gaz Ar-CO<sub>2</sub>.
  - Positionner le commutateur de débit (9) vers le haut pour une recharge rapide ou vers le bas lorsque l'appareil est en attente. Le bulleur (10) doit faire entre 15 et 20 bulles par minute lorsque le commutateur (9) est positionné vers le bas (environ 0,2 l.h<sup>-1</sup>). La pression en sortie de détendeur bouteille doit être de l'ordre de 0,08 bar.
  - Laisser le compteur en balayage ¼ d'heure au moins pour une autonomie gaz de 2 à 3 heures de l'appareil.
- **Mise en service :**
  - Appuyer sur la touche (1) : l'appareil se met automatiquement en mode Ictomètre.
  - Pour passer du mode Ictomètre au mode Intégration et vice versa, appuyer sur la touche (8). En mode Intégration, le temps de comptage s'affiche en haut à droite de l'écran sur 3 digits (999 s max).
  - La touche (4) permet de sélectionner la voie de mesure à l'affichage :  $\alpha$  ou  $\beta+\gamma$
- **Réglage de l'unité :**
  - Presser la touche (3) autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que l'unité soit en c.s<sup>-1</sup> (notée « s<sup>-1</sup> » à l'affichage) unité préconisée sur Marcoule.
  - Le CONTAMAT offre la possibilité d'affichage de la mesure en Bq ou Bq.cm<sup>-2</sup> en sélectionnant un radionucléide de référence et son facteur de conversion dans une bibliothèque et en déduisant le mouvement propre : se reporter à la notice constructeur.
- **Mémorisation de mesures :**
  - Presser la touche (7) pour mémoriser une mesure : un numéro d'enregistrement allant de 1 à 128 apparaît fugitivement.
  - Pour accéder à une mesure mémorisée, appuyer simultanément sur les touches (1) et (7) : l'affichage clignote en indiquant le contenu de la mémoire. Les touches (7) et (8) permettent de lire les données sauvegardées.
  - Appuyer sur N pour revenir en mode normal.
- **Réglage des seuils d'alarme :**
  - Choisir par la touche (4) la voie souhaitée. Presser ensuite simultanément les touches (1) et (5) pour que la valeur du seuil apparaisse.
  - La touche (8) permet d'incrémenter la valeur du seuil et la touche (7) permet de la décrémenter.
  - La touche (3) permet de revenir en mode icotomètre une fois le seuil de la voie fixé.
  - Le message FAIL apparaît lorsque le mouvement propre  $\beta\gamma$  est inférieur au seuil bas programmé : l'appareil doit être remis en charge gaz.
- **Autres fonctions :**
  - Presser la touche (2) pour éclairer l'écran pendant 30 s.
  - Presser la touche (5) pour activer le bruiteur ou arrêter l'alarme sonore.
  - En mode Intégration, maintenir la touche (3) enfonce pour lire à l'écran l'écart-type sur la mesure : plus le temps de comptage est long plus l'écart-type est petit et plus la mesure est précise.
  - Presser simultanément les touches (1) et (4) pour définir un bruit de fond à soustraire à la mesure de la voie sélectionnée ; les touches (7) et (8) permettent de régler sa valeur et la touche (3) permet de revenir au mode « Ictomètre » une fois la valeur fixée.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Alimentation / Autonomie :** 5 piles de 1,5 V type LR 6 / 150 h.
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- **Fournisseur / Prix :** APVL / 3 000 €.
- **Dimensions / Poids :** 216 mm x 138 mm x 115 mm (L x l x h) / 1,5 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P40

## MINI 1500

### FONCTION

Moniteur de contamination portable qui, associé à une sonde, permet la détection et la mesure des contaminations.

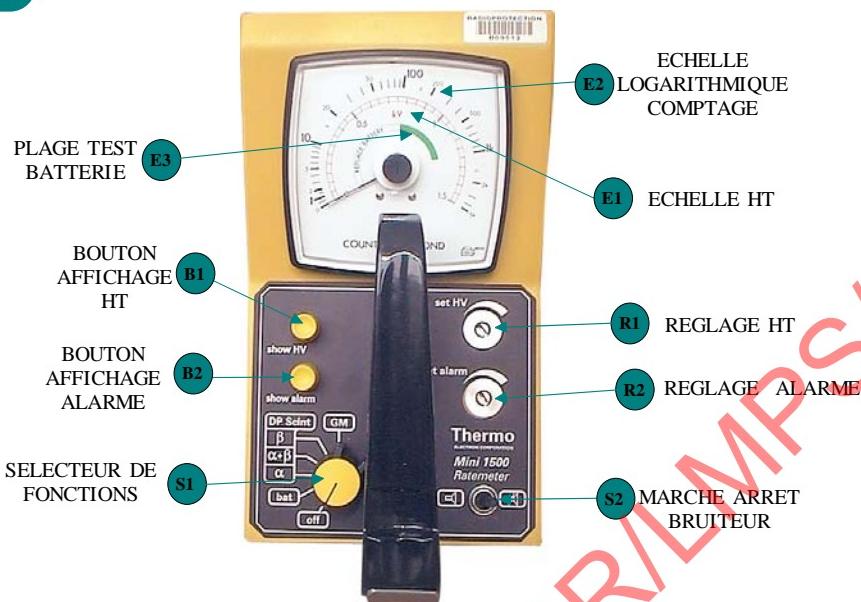


### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** DP2/R4, DP6, DP8.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Gammes de mesure :** De 0 à 5000  $c.s^{-1}$
- **Constantes de temps :**

Gamme ( $c.s^{-1}$ )	1 à 10	10 à 100	100 à 5000
$\theta = RC$ (s)	4	2	1

## UTILISATION



- Mise en service :** Connecter une sonde. Sélectionner le mode de détection à l'aide du sélecteur (**S1**).
- Test alimentation :** Positionner (**S1**) sur **BAT**. L'aiguille du galvanomètre doit dévier dans la plage verte (**E3**).
- Réglage THT :** Maintenir le bouton (**B1**) **SHOW HV** enfoncé : la valeur est donnée sur l'échelle rouge (**E1**). Régler la THT à la valeur indiquée sur la sonde par l'intermédiaire de la vis de réglage (**R1**) **SET HV**.  
*Nota : Tourner la vis de réglage lentement pour éviter que l'aiguille du galvanomètre parte brutalement en butée.*
- Réglage Alarme :** Maintenir le bouton (**B2**) **SHOW ALARM** enfoncé : la valeur est donnée sur l'échelle noire (**E2**). Régler le seuil d'alarme par l'intermédiaire de la vis de réglage (**R2**) **SET ALARM**.
- Bruiteur :** Basculer le commutateur (**S2**) à gauche pour activer le HP. Pour chaque type de rayonnement, un signal sonore distinct de fréquence proportionnelle aux impulsions comptabilisées est émis.
- Mode GM :** N'ayant pas de sonde adaptée à ce type de détection, ce mode n'est pas utilisé sur Marcoule.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 220 mm x 125 mm x 155 mm (L x l x h) / 1,4 kg.
- Alimentation / Autonomie :** 1 pile de 9 V / 100 heures.
- Fournisseur / Prix :** APVL / 2 600 €.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiches sondes : P06, P44.

# Matériel portable

## SONDE MIXTE AD17

Fiche N° : P41

### FONCTION

Sonde mixte destinée à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha\beta\gamma$ .



### DETECTION

- **Appareils associés :** AD5 ou AD6 (câbles spécifiques).



- **Type de détection :** Compteur GM à fenêtre de mica d'une épaisseur massique de  $2 \text{ mg.cm}^{-2}$
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le corps de la sonde.
- **Gamme de mesure :**  $0,1$  à  $10^4 \text{ c.s}^{-1}$
- **Discrimination  $\alpha/\beta\gamma$  :** Le taux de comptage obtenu est global : il n'y a pas de discrimination  $\alpha/\beta\gamma$

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,3 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 11,5\%$      $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 22\%$      $^{60}\text{Co} : 12,5\%$   
 (calculés avec des sources     $^{238}\text{Pu} : 11\%$      $^{36}\text{Cl} : 21\%$      $^{14}\text{C} : 6\%$   
 surfaciques sous  $4\pi$ )     $^{137}\text{Cs} : 16,5\%$
- Limites de détection :** Equivalent  $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$

	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Mode ictomètre : $2\theta = 10\text{ s}$	15	8	2,6	1,3	1	0,3
Mode intégration : $t = 60\text{ s}$	5	2,4	0,8	0,4	0,3	0,1

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $15 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux photons :** X : 0,2 %  
 $\gamma$  : 0,2 % en  $^{60}\text{Co}$  et  $^{54}\text{Mn}$
- Surface sensible :** 6 cm<sup>2</sup>.
- Limite inférieure d'énergie :**  $\beta$  : 60 keV     $\gamma$  : 300 keV

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
  - Rétirer le bouchon de protection de la sonde pour la mesure de contamination  $\alpha$  et  $\beta$ .
  - Remettre en place le bouchon de protection de la sonde après utilisation.
- Utilisation :**
  - La sonde peut être utilisée sur son boîtier en mode ictomètre mais aussi en mode intégration (taux de comptage moyen) pour effectuer des mesures plus précises. L'AD6 n'affiche pas le temps de mesure : utiliser en parallèle un chronomètre si nécessaire.
- Longueur câble :**
  - Standard : 1,25 m
  - Sur demande : 10 m et 20 m
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P26 : AD5 et AD6.
- Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / 700 €
- Dimensions / Poids :** Long : 135 mm - Diamètre : 40 mm / 180 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P42

## DOLPHY

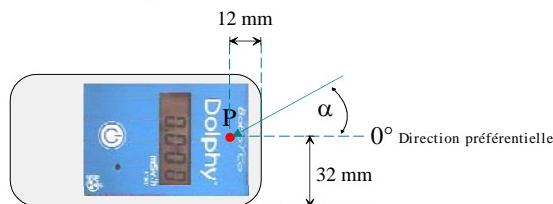
### FONCTION

Ce radiamètre léger et peu encombrant est destiné à la mesure de débits de dose  $\gamma$ , X ambiant H\*(10).



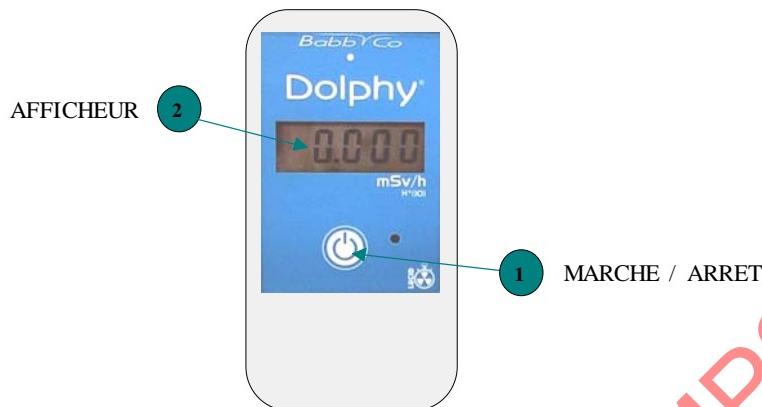
### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur Geiger Müller compensé en énergie.
- **Sensibilité :** 0,7 Imp. $\mu\text{Sv}^{-1}$ .
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose.
- **Unité de mesure :**  $\text{mSv.h}^{-1}$ .
- **Gamme de mesure :** 0,001  $\text{mSv.h}^{-1}$  à 160  $\text{mSv.h}^{-1}$ .  
*(à virgule flottante)*
- **Gamme d'énergie :** 33 keV à 1,25 MeV.
- **Limite de détection :** 2  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ .
- **Mouvement propre :** < 1  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ .
- **Précision :**  $\pm 20\%$ .  
*(calibration  $^{137}\text{Cs}$ )*
- **Temps d'intégration :** 0,5 s à 60 s (fonction de la variation du débit de dose)  
*(t=20)*
- **Temps de réponse :** < 1 s pour une variation significative de 0 à 500  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$   
< 2 s pour une variation significative de 0 à 20  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
- **Position de référence :** (Direction préférentielle, centre du détecteur)
- **Réponse angulaire :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$ : Variation de la mesure :  $\pm 10\%$ .  
Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 90^\circ$ : Variation de la mesure :  $\pm 30\%$ .



Sauf dans la direction de la pile où le débit de dose peut être sous-estimé de plus de 50 %.

## UTILISATION



- **Mise en service :** Presser la touche **Marche/Arrêt** (1) : le numéro de série de l'appareil apparaît et un test sonore retentit ; l'appareil est opérationnel et indique le débit de dose en  $\text{mSv.h}^{-1}$ .
- **Test afficheur :** L'appareil à l'arrêt, maintenir la touche (1) enfoncée : tous les digits de l'écran sont testés.
- **Messages d'erreurs :** Tous les messages sont accompagnés d'un bip sonore qui prévient l'utilisateur.
  - **PILE** : indique que la pile doit être changée rapidement. Ce message apparaît toute les 5 s.
  - **SAT** : indique que l'appareil est saturé par un débit de dose supérieur à  $160 \text{ mSv.h}^{-1}$ .
  - **CAPT** : indique que le détecteur ne fonctionne pas normalement.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Alimentation / Autonomie :** 1 piles 9 V / 100 heures (alcaline).
- **Accessoire :** Sacoche « zippable » étanche IP 64 avec cordon pour port au cou.
- **Fournisseur / Prix :** BABB CO / 650 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- **Dimensions / Poids :** 120 x 65 x 22 mm (L x l x h) / 160 g.

## CONTROLEUR DE SOLS FLM3D

### FONCTION

Le contrôleur FLM3D est composé d'un moniteur de contamination DELTA5 et d'une sonde mixte grande surface FLP3D permettant la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$  et  $\beta$  des sols.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
  - Scintillateur à revêtement luminescent de sulfure de zinc activé à l'argent ( $ZnS(Ag)$ ).
  - Fenêtre en polycarbonate aluminisé ( $1,2 \text{ mg.cm}^{-2}$ ).
  - Boîtier électronique DELTA 5.
- Grandeur mesurée et unités :** Activité surfacique /  $\text{c.s}^{-1}$  (possibilité d'affichage en  $\text{Bq.cm}^{-2}$ ).
- Gamme de mesure :** De 0 à  $100\,000 \text{ c.s}^{-1}$  (changement automatique de gamme).
- Temps d'intégration ( $t = 2\theta$ ) :** 10 s (réglage standard Marcoule), paramètre modifiable
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
 

Distance sol/compteur 8 mm :	$^{239}\text{Pu} : 7,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 15,5 \%$	$^{60}\text{Co} : 3,5 \%$
	$^{238}\text{Pu} : 9 \%$	$^{36}\text{Cl} : 13 \%$	$^{14}\text{C} : 0 \%$
		$^{137}\text{Cs} : 9 \%$	

Distance sol/compteur 2 mm :	$^{239}\text{Pu} : 12,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 16,5 \%$	$^{60}\text{Co} : 4 \%$
	$^{238}\text{Pu} : 12,5 \%$	$^{36}\text{Cl} : 13,5 \%$	$^{14}\text{C} : 0 \%$
		$^{137}\text{Cs} : 9 \%$	

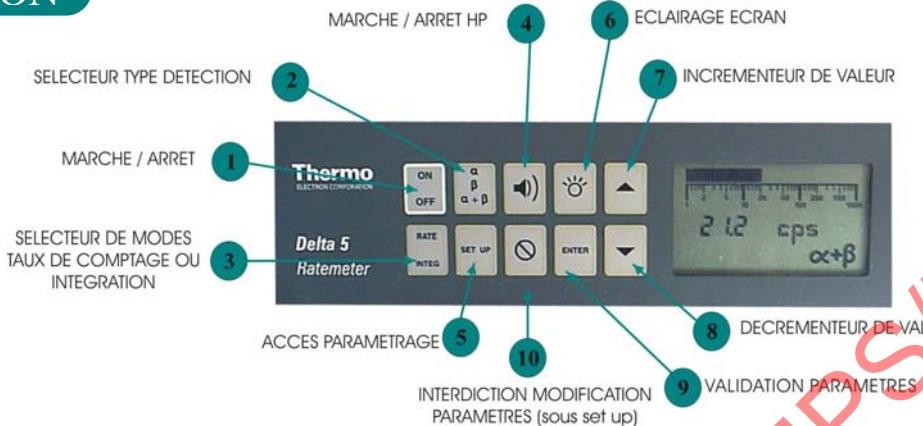
- Limites de détection :**

Temps d'intégration :  $2\theta = 10 \text{ s}$

Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$			
Bq		$\text{Bq.cm}^{-2}$	
$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
Config. Compteur / sol = 8 mm	21	68	0,04
Config. Compteur / sol = 2 mm	13	64	0,02

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie  $\alpha$  :  $\beta = 0 \%$  ;  $X = 0 \%$  ;  $\gamma = 0 \%$   
Voie  $\beta$  :  $\alpha = 1,6 \%$  ;  $X = 0 \%$  ;  $\gamma = 1,2 \%$  en  $^{60}\text{Co}$  et  $1,1 \%$  en  $^{54}\text{Mn}$
- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $1800 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  sur voie  $\beta\gamma$
- Mouvement propre :**  $\alpha : < 0,2 \text{ c.s}^{-1}$ ;  $\beta : < 30 \text{ c.s}^{-1}$
- Surface sensible :**  $600 \text{ cm}^2$ .

## UTILISATION



- **Mise en service :** Appuyer sur **ON / OFF (1)**.
- **Alarme sonore :** Le HP est activé par défaut. On peut activer ou désactiver cette fonction en appuyant sur **(4)**.
- **Test alimentation :** Appuyer sur **SET UP (5)**. Le paramètre n° 0 affiche la tension d'alimentation (mini 3,4 V).  
*Nota : un symbole « batterie faible » apparaît sur l'écran lorsque les piles sont faibles (8 heures d'autonomie max).*
- **Seuil d'alarme :** Dans le mode **SET UP (5)**, appuyer sur la touche **▲ (7)** une fois pour afficher le paramètre n°1 qui est la valeur du seuil d'alarme alpha. Chaque action sur la touche **α β (2)** affiche alternativement la valeur du seuil d'alarme alpha puis bêta. Pour augmenter ou diminuer la valeur des seuils appuyer sur **ENTER (9)**. Le paramètre 1 clignote. Les touches : **▲ (7)** et **▼ (8)** permettent le réglage des seuils. Appuyer sur **ENTER (9)** pour valider les réglages.
- **Réglage HT :** Dans le mode **SET UP (5)**, appuyer sur la touche **▲ (7)** jusqu'à atteindre le paramètre 3 qui renvoie la tension de fonctionnement de la sonde. Pour augmenter ou diminuer cette valeur appuyer sur **ENTER (9)** : le paramètre 3 clignote. Les touches **▲ (7)** et **▼ (8)** permettent d'incrémenter ou de décrémenter la valeur de la HT. Appuyer sur **ENTER (9)** pour valider le réglage.
- **Mode intégration :** La touche **RATE INTEG (3)** permet de passer du mode icтомètre classique (RATE) au mode de comptage sur un temps prédéterminé (INTEG) qui est plus précis : on peut visualiser à tout moment le temps écoulé depuis le début de la mesure en pressant la touche **(5)** et interrompre la mesure quand celle ci est jugée suffisamment stable par la touche **(3)**. Le temps de comptage du mode **INTEG** est prédéfini dans le mode **SET UP**.
- **Eclairage d'écran :** Appuyer sur la touche **(6)** pour éclairer l'affichage pendant 5 s. Si l'on presse la touche **(6)** 3 fois consécutivement, l'éclairage est activé de façon permanente jusqu'à la prochaine pression.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 341 x 316 x 137 mm (L x l x h) / 3 kg.
- **Mobilité :**
  - Version sur roulements à billes : convient pour sols à revêtements lisses. 2 hauteurs compteur / sol possibles : 8 mm ou 2 mm en ajoutant ou retirant 2 écrous placés sous les supports de roulements à billes.
  - Version sur cadre à roulettes : convient pour sols à revêtement rugueux tel que le macadam. Réglage compteur / sol par molettes avec un mini de 8 mm.
- **Accessoires :** Manche 3 sections de 1130 mm, écouteur individuel optionnel.
- **Alimentation / Autonomie :** 3 piles de 1,5 V LR20 / > à 300 heures avec des piles alcalines.
- **Fournisseur / Prix :** APVL / 6 850 €.
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
- **Autres paramètres :** Certains paramètres ne sont accessibles que dans certaines conditions. Pour plus de détails, se reporter à la notice constructeur.

# Matériel portable

Fiche N° : P44

## SONDE MIXTE DP8

### FONCTION

Sonde mixte grande surface destinée à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha+\beta$ .

**DP8 = Dual Probe (Sonde Double) 8**



### DETECTION

- **Appareils associés :** PCM5, MINI 1500 et ELECTRA.
- **Type de détection :**
  - Double détecteur : revêtement luminescent de sulfure de zinc activé à l'argent ( $ZnS(Ag)$ ) déposé sur scintillateur plastique. Le tout est associé à un photomultiplicateur.
  - Fenêtre en polycarbonate aluminisé ( $1,2 \text{ mg.cm}^{-2}$ ) obscurci.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le boîtier associé à la sonde.  
HT de fonctionnement : 750 V à 1350 V.
- **Discrimination  $\alpha/\beta$  :** La discrimination  $\alpha/\beta$  est basée sur le fait qu'après amplification, les impulsions  $\alpha$  et  $\beta$  n'ont pas la même largeur.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**
- Rendements de détection :**  
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
- Limites de détection :**

$\alpha : < 0,2 \text{ c.s}^{-1}$   
 $\beta : < 30 \text{ c.s}^{-1}$   
 $^{239}\text{Pu} : 14,5 \%$   
 $^{238}\text{Pu} : 13 \%$   
 $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 16,5 \%$   
 $^{36}\text{Cl} : 13,5 \%$   
 $^{137}\text{Cs} : 9 \%$   
 $^{60}\text{Co} : 4 \%$   
 $^{14}\text{C} : 0 \%$

	Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$						
	Sonde			Frottis			
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
<b>PCM/5 et ELECTRA</b> Gamme 1 à 10 c.s <sup>-1</sup> : $2\theta = 10 \text{ s}$	11	64	0,02	0,1	0,7	2,1	
<b>MINI 1500</b> Gamme 1 à 10 c.s <sup>-1</sup> : $2\theta = 8 \text{ s}$	13	72	0,02	0,1	0,9	2,4	

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** 1800 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**

<u>Mode <math>\alpha</math></u>	<u>Mode <math>\beta</math></u>
$\beta : 0 \%$	$\alpha : 1,6 \%$
$X : 0 \%$	$X : 0 \%$
$\gamma : 0 \%$	$\gamma : 1,2 \%$
- Surface sensible :** 600 cm<sup>2</sup>

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état de la fenêtre avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier **éteint**.
- Utilisation :**
  - La sélection du mode de détection  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha$  et  $\beta$  se fait par l'intermédiaire du boîtier.
  - Manipuler avec précaution (chocs) : le scintillateur est fragile compte tenu de sa surface.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071.
  - Fiche P04 : ELECTRA.
  - Fiche P05 : PCM5.
  - Fiche P40 : MINI 1500
- Fournisseur / Prix :** APVL / 3 450 €
- Dimensions / Poids :** Long : 340 mm – larg : 235 mm – haut : 130 mm / 1 200 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P45

## EPD-N2

### FONCTION

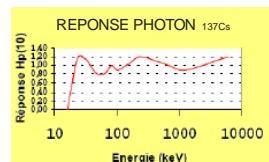
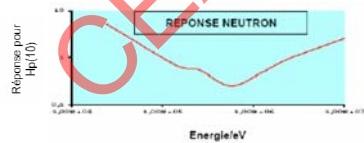
Ce Dosimètre permet l'estimation de l'équivalent de dose personnelle  $H_p(10)$  pour les personnes travaillant dans des champs mixtes gamma/neutrons.

**EPD N2 :** Dosimètre Personnel Electronique gamma et neutrons.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** DéTECTEURS diodes (silicium) multiples avec convertisseurs et écrans de compensation en énergie
- Grandeur mesurée :** Equivalent de dose personnelle  **$H_p(10)$  neutrons et photons**.  
Débit de dose pour les composants neutrons et photons
- Unité de mesure :** Sv, rem et sous multiples.  
 $Sv \cdot h^{-1}$ ,  $rem \cdot h^{-1}$  et sous multiples.
- Gamme de mesure :** 0 à 16 Sv et 0  $\mu\text{Sv} \cdot h^{-1}$  à 4  $\text{Sv} \cdot h^{-1}$ .
- Gamme d'énergie :** X et  $\gamma$  : 25 keV < E < 7 MeV  
Neutron : 0,025 eV < E < 15 MeV.
- Précision :**  $H_p(10)$   $^{137}\text{Cs}$  :  $\pm 10\%$   
 $H_p(10)$   $^{241}\text{Am-Be}$  :  $\pm 20\%$
- Réponse en énergie :** (*Equivalent  $^{137}\text{Cs}$* )  
 $H_p(10)$  Photon :  $\pm 20\%$  de 50keV à 1,5 MeV  
 $\pm 30\%$  de 1,5 MeV à 6 MeV  
 $\pm 50\%$  de 6 MeV à 10 MeV
- $H_p(10)$  neutron :  $\pm 30\%$  de 20 keV à 6 MeV  
 $\pm 50\%$  de 6 MeV à 10 MeV

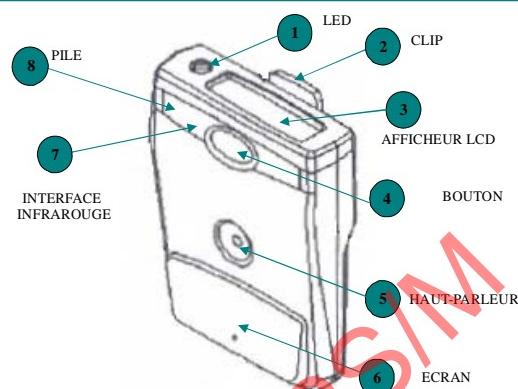
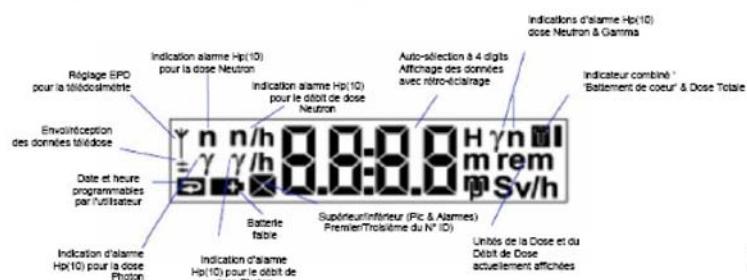


- Sensibilité voie neutron lors d'une irradiation Co60 :**

Irradiation $^{60}\text{Co}$	fausses réponses voie HpN
< 0,1 $\text{Sv} \cdot h^{-1}$	$\leq 1\%$
< 1 $\text{Sv} \cdot h^{-1}$	$\leq 10\%$
< 10 $\text{Sv} \cdot h^{-1}$	$\leq 100\%$

- Réponse angulaire :** Variation de la mesure  $H_p(10)$   $\Rightarrow$  Cs 137 :  $\pm 10\%$ .  
 $\Rightarrow$  Am 241 :  $\pm 50\%$

## UTILISATION



- Mise en service :**
- Port du dosimètre**
- Navigation dans les menus :**

Appui long sur le bouton (4)

A la poitrine avec clip côté corps (sinon sous estimation de la dose).

PRESSION COURTE SUR (4)

Menu \ Ecran	0	1	2	3	4	5
Dose $\gamma$	HP-G	Dose $\gamma$	Débit de dose $\gamma$	ID utilisateur digit 1,2,3,4	digit 5,6,7,8	digit 9,10,11,12
Dose n	HP-n	Dose n	Débit de dose n	digit 1,2,3,4	digit 5,6,7,8	digit 9,10,11,12
Dose totale	t ot	Dose totale $\gamma$	Dose totale n			
Temps écoulé (sec)	SECS	Temps écoulé	Remise à zéro			
Economies d'énergie	On/Off					
Pic (débit élevé)	R hi	Pic Débit de dose	Pic Débit de dose n			
Test	tEST					
Ssupprimer	CLR	Suppression des doses				
Seuil d'alarme dose	D AL	Alarme dose $\gamma$	Alarme dose $\gamma + n$	Alarme dose n		
Seuils d'alarme débit de dose On	r on	1 <sup>ere</sup> Alarme On Débit de dose $\gamma$	2 <sup>eme</sup> Alarme On Débit de dose $\gamma$	Alarme On Débit de dose n		
Seuils d'alarme débit de dose Off	r OFF	1 <sup>ere</sup> Alarme Off Débit de dose $\gamma$	2 <sup>eme</sup> Alarme Off Débit de dose $\gamma$	Alarme Off Débit de dose n		
Réglage son	bEEP	Activer/Désactiver Bouton Bip	Ajustement du Chirp Dose	Affichage compteurs internes		

- Activation d'une fonction :** (écrans bleus dans le synoptique ci-dessus)
- Modification d'un seuil d'alarme :**
- Alarme :**
- Mise à l'arrêt :**

Selectionner la fonction à activer et effectuer une double pression sur (4) pour entrer dans le mode modification (affichage clignotant) puis encore 2 pressions sur (4) pour valider le choix.

Selectionner le seuil d'alarme à modifier et effectuer 2 pressions sur (4) pour entrer dans le mode modification (affichage clignotant) :

- 1 pression sur (4) pour augmenter la valeur de seuil proposée.
- 2 pressions sur (4) pour valider une valeur

Lors d'un déclenchement d'alarme (Dose et débit de dose photon, Dose et débit de dose neutron) une alarme visuelle [clignotement (1) et (3)] et sonore (5) se déclenche.

Selectionner le menu On (appui long sur (4)) puis double pression sur (4) pour afficher Off clignotant et double pression sur (4) pour valider.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** 1 piles AA / en continu : 47 à 55 jours (alcaline) – 4,5 à 5 mois (lithium)  
en Standby : ≈ 3 mois (alcaline) – ≈ 9 mois (lithium 3,6V)
- Alarme sonore :** (à une distance de 20 cm)
  - réglage fort : 98 à 101 dB
  - réglage silencieux : 80 à 90 dB
- Fournisseur / Prix :** Apvl / 1000 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** 86 x 63 x 20 mm (L x l x h) / 110 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P46

## MIP 10 Digital

### FONCTION

Cet appareil, est un ictomètre portatif multifonction qui associé à une sonde appropriée, permet la détection et la mesure des contaminations.

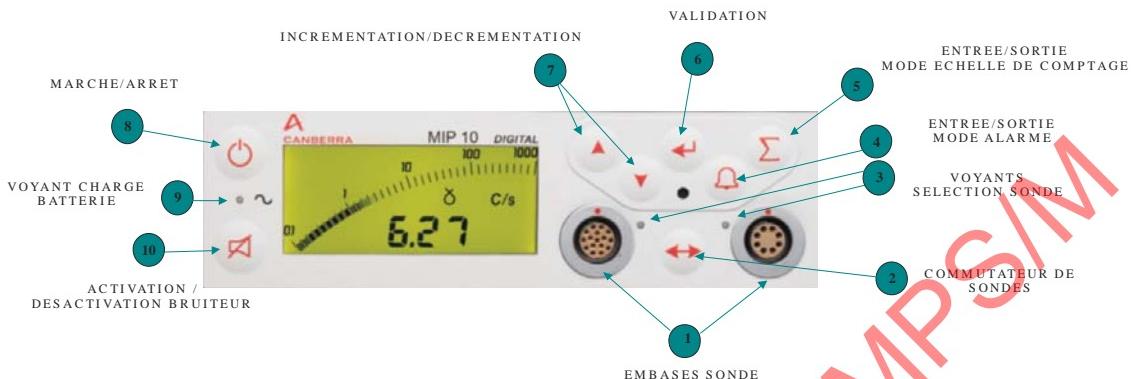


**MIP 10 Digital** = Moniteur Ictomètre Portatif Digital

### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** Possibilité de brancher 2 sondes :
  - une sonde type CSP (nouvelle génération Canberra Smart Probe) : SA20
  - une sonde type « ancienne génération » : SA 70-2, SB 70-2, SG 2, SX 2, SBG, SBM, SBM 2D, SAP 400-2, SBS, SPA 525-2, SPBM.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** Paramétrage Marcoule : coups par seconde ( $c.s^{-1}$ )
- **Gamme de mesure :** De 0 à 10000  $c.s^{-1}$
- **Temps de réponse :** 0,25 sec pour l'affichage du Bar-graphe  
1 sec pour l'affichage de la valeur numérique.  
Mode échelle de comptage de 1 à 1000 secondes.

## UTILISATION



- **Mise en service :**
  - Connecter la ou les sondes aux embases d'entrée sonde (1).
  - Appuyer (+ d'une sec) sur le bouton **Marche / Arrêt** (8) : démarrage du test d'autocontrôle (test affichage, alarme sonore, voyants entrée sonde et contrôle charge batterie)
  - Après le message d'initialisation **init**, l'unité s'affiche en clignotant. A l'aide des touches (7) sélectionner les c/s et valider par (6) : le MIP Digital passe en mode mesure
  - Sélectionner la sonde avec le commutateur de sondes (2)
- **Charge batterie :** Voyant (9)
  - Vert : alimentation sur secteur et batterie totalement chargée
  - Orange : alimentation sur secteur et batterie en cours de charge.

Un pictogramme s'affiche lorsque la charge est < à 10%
- **Seuil d'alarme :**
  - Appuyer sur la touche (4) jusqu'à l'émission d'un double bip
  - Entrer le code **2000** pour accéder au seuil d'alarme :
    - la touche  $\Delta$  (7) permet d'incrémenter le digit clignotant
    - la touche  $\nabla$  (7) permet de décrémenter le digit clignotant
    - la touche (6) permet de valider et de passer au digit suivant

sonde CSP : choix entre 10 valeurs de seuils préréglés à sélectionner à l'aide des touches (7)  
autre sonde : le seuil (entre 0,1 et 9999 c/s) est à programmer à l'aide des touches (7) et (6)
- **Mode échelle de comptage :**
  - Appuyer sur la touche (5) jusqu'à l'émission d'un double bip : affichage du temps de comptage (sec) compris entre 1 et 1000 sec.
    - la touche  $\Delta$  (7) permet d'incrémenter la valeur et la touche  $\nabla$  (7) permet de la décrémenter
    - un appui long (+ de 4 sec) sur une touche (7) permet le défilement par dizaine de sec, puis par centaines
    - la touche (6) permet de valider et de passer au comptage (émission de 2 bips) : le temps est décompté à l'écran et à la fin de la mesure : émission de 5 bips
  - touche (6) pour lancer une nouvelle acquisition
  - touche (5) pour sortir du mode échelle de comptage
- **Alarme sonore :** (10) active ou coupe le bruiteur. Il permet également l'acquittement de l'alarme.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 210 x 62 x 229 mm (L x H x P) / 1,9 kg.
- **Accessoires :** Support mécanique à plan incliné (pied) avec un crochet de fixation pour les sondes.
- **Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1500 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle Périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiches sondes : P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P21, P22, P47
- **Alimentation / Autonomie :** Temps de charge : 4h30  
Autonomie : 15 h avec anciennes sondes et 30 à 40 heures avec sondes CSP.

# Matériel portable

## SONDE ALPHA SA20

Fiche N° : P47

### FONCTION

Sonde destinée à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ .

Sonde de type CSP (Canberra Smart Probe) dispose d'une mémoire intégrée permettant le stockage du paramétrage et de 1000 points de mesure horodatés.

**SA 20 = Sonde Alpha 20 cm<sup>2</sup>**



### DETECTION

- **Appareil associé :** MIP 10 Digital
- **Type de détection :**
  - Scintillateur ZnS (Ag) déposé sur plastique ( $\phi = 20$  mm, épaisseur = 3 mm) associé à un photomultiplicateur.
  - Opacité à la lumière assurée par un mylar d'épaisseur 6  $\mu\text{m}$ .
  - Protection du scintillateur par une grille en acier inox dont la transparence est de 85 %.
- **Électronique associée :**
  - Située au niveau de la sonde :
    - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions.
    - Contrôle et sauvegarde des paramètres, réglages, calibrations

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,1 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 30,5 \%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  $^{238}\text{Pu} : 24 \%$
- Limites de détection :** (fonction du boîtier utilisé)

Equivalent  $^{239}\text{Pu}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Digital (2θ = 1 s)</b>	32	1,1	2,1

- Sensibilité aux rayonnements Parasites :**  $\beta$  : 0,2 %  
 $X$  : 0 %  
 $\gamma$  : 0 %
- Surface sensible :** 20 cm<sup>2</sup>.
- Limite inférieure d'énergie  $\alpha$  :** 3 MeV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du scintillateur avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation :** Par les basses tensions du polyradiamètre.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P46 : MIP 10 Digital.
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 300 €
- Dimensions / Poids :** Long : 195 mm – Diamètre : 65 mm / 400 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P48

## UltraRadiac

### FONCTION

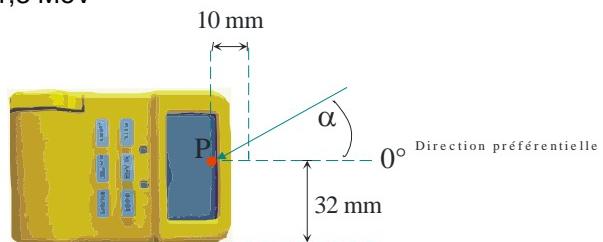
Contrôleur individuel de radioactivité destiné aux interventions en urgence en milieu hostile (incendie, sable poussière, humidité, immersion).

Mesure et affiche les doses et débits de dose  $\gamma$ .

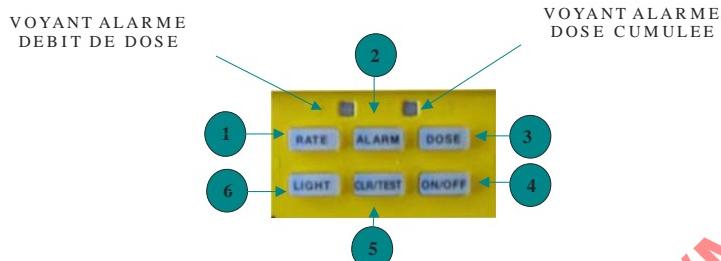


### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Geiger Müller compensé en énergie
- Grandeur mesurée :** Débit de dose et Dose cumulée  
*Autres modes de fonctionnement :*  
localisation de source, veille et enregistrement de données
- Unité de mesure :**  $Sv.h^{-1}$  et sous multiples.  
 $Sv$  et sous multiples.
- Gamme de mesure :**  $0,01 \mu\text{Sv h}^{-1}$  à  $5 \text{ Sv.h}^{-1}$       et       $0,001 \mu\text{Sv}$  à  $999 \text{ Sv}$
- Temps de réponse :** Moins d'une minute
- Gamme d'énergie :**  $50 \text{ keV} < E < 1,5 \text{ MeV}$
- Précision :**  $\pm 15\%$  jusqu'à  $3,5 \text{ Sv.h}^{-1}$   
 $\pm 20\%$  jusqu'à  $5 \text{ Sv.h}^{-1}$
- Réponse en énergie :**  $\pm 30\%$  entre  $60 \text{ keV}$  et  $1,3 \text{ MeV}$
- Réponse angulaire :** Variation de la mesure  $H_p(10)$   $\Rightarrow Cs\ 137 : \pm 20\%$ .  
 $\Rightarrow 83 \text{ keV} : \pm 50\%$   
*(pour  $\alpha = 0^\circ \pm 75^\circ$ )*



## UTILISATION



- **Mise en service :** Appui sur (4) jusqu'à affichage de « 000 » et relâcher (4)
- **Touches de fonction :**
  - RATE (1)** : passage en mode débit de dose (RATE apparaît à gauche de l'écran)
  - DOSE (3)** : passage en mode dose cumulée (DOSE apparaît à droite de l'écran)
  - ALARM (2)** : affichage du temps restant (min) avant d'obtenir une alarme haute sur la dose cumulée
  - LIGHT (6)** : éclairage écran (5 sec)
  - CLR/TEST (5)** : acquittement d'une alarme
- **Messages :**
  - « BAT » clignotant = autonomie ≤ 10 h [(5) pour affichage durée en min]
  - « b » clignotant = arrêt imminent de l'appareil
  - « AUD » =警報音
  - « VIS » =警報視覚
- **Alarmes :**
  - 2 niveaux d'alarme (bas «L» et haut «H») pour débit de dose et dose.
  - Déclenchement alarme : un indicateur visuel s'allume, une LED clignote et/ou une alarme sonore et un vibrer se déclenchent.
  - Acquittement : seuil bas : (5) = arrêt vibrer et alarme sonore  
seuil haut : (5) : 1 fois= arrêt vibrer, 2 fois =arrêt alarme sonore
  - La signalisation visuelle reste active tant que l'alarme est présente.**
  - Remise à zéro Dose : Appuyer sur (3) puis simultanément sur (3) et (5)
  - Lecture seuil d'alarme : Appuyer simultanément sur (2) et (1) ou (3) : H s'affiche pour l'alarme haute - Appuyer sur (1) ou (3) : affichage L pour l'alarme basse
  - Appuyer sur (5) : le seuil sélectionné et une barre de défilement --- (si option vibrer validée) clignotent en alternance.
  - Modification du type d'alarme appuyer plusieurs fois sur (2) jusqu'à obtention de la combinaison souhaitée :警報音, 警報視覚, avec vibrer ou absence d'alarme.
  - Modification du seuil d'alarme :
    - Sélectionner le seuil d'alarme à modifier et appuyer sur (5) :
    - Appuis successifs sur (1) ou (3) pour sélectionner l'unité et l'emplacement de la décimale et valider par (5)
    - Appuis successifs sur (1) ou (3) pour incrémenter un digit, (5) pour valider et passer au digit suivant
    - Appuyer sur (5) pour retourner au mode ou attendre 10 sec
  - Emission d'un son dont la fréquence augmente à l'approche d'une source.
  - Activation du mode : appuis long sur (1) jusqu'à apparition d'un « 1 » clignotant
  - Arrêt du mode : appuis long sur (1) jusqu'à apparition d'un « 0 » clignotant
  - Activation du mode : maintenir enfoncé (1) puis appuyer sur (4) jusqu'à apparition de « --- » et relâcher les 2 touches.
  - Arrêt du mode : appuis sur (4)
- **Mode localisation source** :
- **Mode veille** :
- **Mise à l'arrêt** : Appui sur (4) jusqu'à affichage de « --- » et relâcher (4)

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Alimentation / Autonomie** : 4 piles AAA / 150 h en surveillance continu – 1500 h en mode veille  
Niveau faible affiché 5 h avant le niveau insuffisant
- **Alarme Sonore** : 85 dB à 30 cm  
vibrer en option
- **Fournisseur / Prix** : Canberra / 700 €
- **Documents associés** : Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- **Dimensions / Poids** : 100 x 64 x 32 mm (L x l x p) / 270 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P49

## MCB2

### FONCTION

Moniteur destiné à la détection des contaminations des surfaces. Il peut, en outre, détecter les rayonnements  $\alpha$  et  $\gamma$ . Particulièrement maniable du fait de son faible encombrement, il se prête aisément aux différentes configurations de contrôle et permet ainsi une localisation simple et précise des contaminations.

**MCB2 =** Moniteur Compteur Bêta  
2<sup>ème</sup> génération.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteur Geiger Müller à auto-coupeur halogène.  
Fenêtre de mica de 1,8 à 2 mg/cm<sup>2</sup>.  
Protection du détecteur par une grille dont la transparence est de 78 %.
- Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées dans le boîtier.
- Grandeur mesurée :** Activité.
- Unité :** coups par seconde (c.s<sup>-1</sup>) ou Bq équivalent.

*Note :* l'unité est figée en fonction de la version du MCB2.  
Coefficient de conversion, inscrit dans la mémoire interne :

$$7,14 \text{ Bq}_{\text{Eq}} / \text{c.s}^{-1} \Rightarrow 0,14 \text{ c.s}^{-1} / \text{Bq}_{\text{Eq}}$$

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 2 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 15,5\%$        $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 25\%$   
 (calculés avec des sources surfaciques       $^{238}\text{Pu} : 14\%$        $^{36}\text{Cl} : 25,5\%$   
 sous  $4\pi$ )       $^{60}\text{Co} : 18\%$   
 $^{137}\text{Cs} : 20,5\%$   
 $^{14}\text{C} : 8\%$

- Limites de détection :**

	Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$					
	Sonde		Frottis			
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq/cm <sup>2</sup>			
Gamme 1 à 10 c.s <sup>-1</sup> (2θ = 5 s)	33	21	2,2	1,3	2,2	0,7

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\gamma : 17\% (^{137}\text{Cs})$       et  $1,2\% (^{60}\text{Co})$   
 $X : 1\%$
- Surface sensible :** 15,5 cm<sup>2</sup>
- Limite inférieure d'énergie β :** 30 keV

## INFOS COMPLEMENTAIRES



- Précautions :** Vérifier l'état de la fenêtre avant utilisation.
- Utilisation :**
  - Les informations sonores sont d'intensité proportionnelle à la contamination détectée.
  - Un pictogramme « Batterie » s'affiche quand l'autonomie restante devient ≤ 4 heures
- Alimentation / Autonomie :** 2 piles R6/AA de 1,5 V.  
 Autonomie > 130 h (avec une mesure < 15c/s et sans rétro-éclairage).
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle Périodique : DUSP/SPR CG 071
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 570 €
- Dimensions / Poids :** Long : 170 mm – larg : 110 mm / 330 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P50

## ICTO

### FONCTION

Cet appareil, est un ictomètre portatif multifonction qui associé à une sonde appropriée, permet la détection et la mesure des contaminations.

**ICTO** = Poly **ICTOmètre Multisonde**



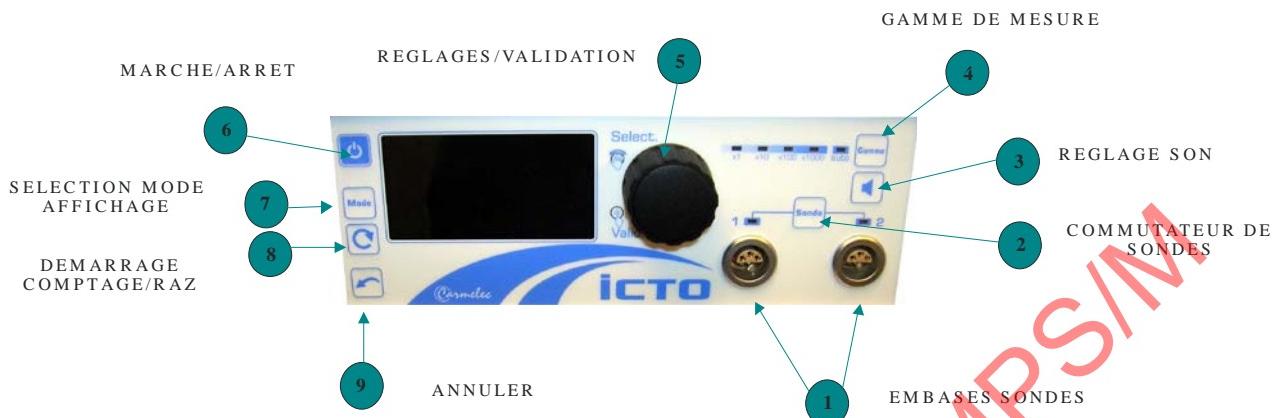
### DETECTION - MESURE

- Sondes associées :** Possibilité de brancher 2 sondes : SA 70-2, SB 70-2, SG 2, SX 2, SBG, SBM, SBM 2D, SAP 400-2, SBS, SPA 525-2, SPBM
- Grandeur mesurée :** Activité.
- Unité :** Coups par seconde ( $\text{c.s}^{-1}$ )
- Gamme de mesure :** De 0 à 9999  $\text{c.s}^{-1}$  en quatre gammes de mesure à changement automatique ou manuel :  $\times 1 \times 10 \times 100 \times 1000$  Auto.
- Temps de réponse :** (Mode Mesure)  

Gamme	0-10	0-100	0-1000	0-10000
$t (\text{s})$	1	0,75	0,25	0,25

Mode échelle de comptage de 1 à 600 secondes.

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Connecter la ou les sondes aux embases d'entrée sonde (1).
  - Appuyer (+ d'une sec) sur le bouton **Marche / Arrêt** (6) : démarrage selon la configuration en cours au moment du dernier arrêt.
  - Sélectionner la sonde avec le commutateur de sondes (2)
  - Sélectionner le mode de fonctionnement avec (7)

- Mode de fonctionnement :**



**Mode Recherche :**  
**(4)** Sélection de la gamme d'affichage.  
**(8)** Remise à 0 de la moyenne glissante.



**Mode Mesure :**  
**(8)** Remise à 0 de la moyenne glissante.



**Ecran final :** Taux de comptage moyen et précision Stat  
**Mode Comptage**  
**(8)** Démarrage du comptage.  
**(9)** Arrêt du comptage.



**Mode Graphique défilant**  
**(8)** Remise à 0 de l'historique.  
**Affichage :** Courbe instantannée (foncée)  
 Courbe moyennée sur les 4 dernières secondes (claire)

- Réglage paramètres :**

- Appuyer sur la touche (5) pour entrer dans le menu.
- tourner la molette (5) pour sélectionner le paramètre et appuyer sur (5) pour valider.
- (9) permet à tout moment d'annuler la saisie en cours.
- Seuils d'alarme** ( $\text{c.s}^{-1}$ ), Temps de comptage, Arrêt automatique (0 inhibe l'arrêt), Contraste, Code d'accès (0000 inhibe la protection d'accès), Retour.

Appuis successifs sur (3) : = 1Bip/ $\text{c.s}^{-1}$  et son continu sur dépassement seuil

AL = son continu sur dépassement seuil et = pas de son

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 243 x 75 x 246 mm (L x H x P) / 1,05 kg.
- Fournisseur / Prix :** MPE / 1500 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Fiches sondes : P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P21, P22
  - Contrôle Périodique : DUSP/SPR CG 071
- Alimentation / Autonomie :** Temps de charge max : 8h (fonction de contrôle intelligente de la charge)  
 Autonomie : 50 h (sans sonde connectée) et 8 heures avec sonde à scintillation.

# Matériel portable

FICHE N° : P51

LB 124

## FONCTION

Moniteur de contamination surfacique  $\alpha$ ,  $\beta$  à affichage numérique.



## DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Un seul (et unique) scintillateur ZnS(Ag) doté d'une surface de fenêtre effective de 118 mm x 145 mm à  $0,41 \text{ mg.cm}^{-2}$   
Différenciation des différents types de rayonnement grâce à des circuits d'évaluation et de corrélation spécifiques.  
Réjection des particules  $\alpha$  dans le canal  $\beta$  est corrigée par le logiciel
- Grandeur mesurée et unité :** Activité surfacique en  $\text{c.s}^{-1}$  (possibilité d'utilisation en  $\text{Bq.cm}^{-2}$ ).  
Le moniteur rafraîchit le taux de comptage toutes les secondes pour renvoyer un taux moyen, il peut mémoriser jusqu'à 1000 mesures
- Gamme de mesure :** Voie  $\alpha$  : 0 à 5 000  $\text{c.s}^{-1}$       Voie  $\beta$  : 0 à 50 000  $\text{c.s}^{-1}$   
*Nota : la gamme d'affichage est plus large mais au dessus des valeurs ci-dessus, la mesure perd de sa précision en raison d'un temps mort important (>10%).*
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )

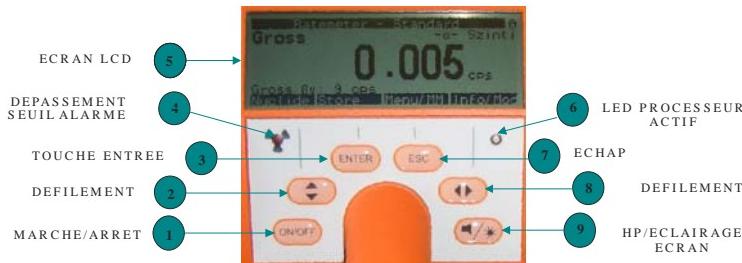
	Grille Fixe	Grille Supplémentaire
$^{239}\text{Pu}$	19,5 %	7,5 %
$^{238}\text{Pu}$	18,5 %	7 %
$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	33,5 %	12,5 %
$^{36}\text{Cl}$	35 %	13 %
$^{137}\text{Cs}$	34,5 %	13 %
$^{60}\text{Co}$	30 %	12 %
$^{14}\text{C}$	13 %	5 %
- Limites de détection :** (Grille fixe)

	Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$					
	Sonde		Frottis			
	Bq		Bq.cm $^{-2}$		Bq.cm $^{-2}$	
$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	
Mesure dynamique *: $2\theta = 10 \text{ s}$	7	21	0,04	0,12	0,5	0,7
Mesure statique : $2\theta = 30 \text{ s}$	3	11	0,02	0,07	0,2	0,4

\* La constante de temps étant paramétrable, on fixe, sur Marcoule, la valeur par défaut à 10 s pour les mesures dynamiques (équivalent PCM/5, ELECTRA).

- Sensibilité aux rayonnements parasites : (Grille fixe)**  $\text{Voie } \alpha : \beta = 0 \% ; X = 0 \% ; \gamma = 0 \%$   
 $\text{Voie } \beta : \alpha < 5 \% ; X = 0,1 \% ; \gamma = 8 \% \text{ en } ^{60}\text{Co}$   
 $< 100 \text{ c.s}^{-1}$  sur voie  $\beta$  pour  $1 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  ( $^{137}\text{Cs}$ )
- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :**  $\alpha : < 0,1 \text{ c.s}^{-1}$ ;  $\beta : < 12 \text{ c.s}^{-1}$
- Mouvement propre :** 171 cm $^2$
- Surface sensible :**

## UTILISATION



- Mise en service :**

Appuyer sur la touche (1) pendant 0,5 sec : une page d'identification du moniteur apparaît suivie de la tension de la batterie/accus, l'espace libre et la date. L'écran affiche ensuite le mode Mesure (Ratemeter) avec les taux de comptage Brut (Gross)  $\alpha$  et  $\beta$ .

Rq : **Le Mode de mesure en c/s brut est le Mode d'utilisation paramétré sur Marcoule.**

- Structure de l'affichage :**  
(par défaut sur Marcoule)

Mode de Mesure - Profil			
a : Brut	0.000	cps	
$\beta$ : Brut	7.4	cps	
Nucléide	Mémo	Menu	Info/Mod
Touches sensitives			

- Touches sensitives :** pression brève :

**Nuclide** : choix du nucléide (désactivé sur profil Standard) / **Store** : mémorisation de la mesure / **Menu** : accès au Menu / **Info/mod** : informations sur la mesure en cours (précision, bargraphe...).

**Info/mod** : modifie l'affichage

- Navigation :**  
(hors fonction touches sensitives)

Appui court	Appuis long (> 1sec)
Déplacement du curseur vers le bas ou incrémenté une valeur lors d'une saisie.	Déplacement du curseur vers le haut ou décrémenté une valeur lors d'une saisie.
Sélection d'un élément, confirmation d'une entrée ou démarrage d'une mesure.	Avec certaines fonctions, possibilité de suivre un lien direct vers les paramètres.
Interruption de l'entrée sans mémorisation ou quitter le menu.	
Déplace le curseur vers la droite, lors d'une saisie ou fait défiler les pages (avant) dans le tableau de nucléides.	Déplace le curseur vers la gauche, lors d'une saisie ou fait défiler les pages (arrière) dans le tableau de nucléides.
Mise sous/hors tension du buzzer et de l'éclairage LCD et réglage du contraste de l'affichage (maintenir la touche enfoncee).	
<i>Nota : le rétro -éclairage s'éteint automatiquement si aucune action pendant 30 secondes.</i>	

- Choix du mode de mesure :**  
(Measurement Mode)

Entrer dans le menu système (7), sélectionner **Measurement Mode** à l'aide de (2), valider (3) puis faire défiler les différents mode (2) et valider par (3) le mode souhaité : **Ratemeter** = mode Taux de comptage (paramétrage par défaut).

**Scaler-timer** = mode Echelle de comptage.

**Survey** = mode Recherche sert à localiser rapidement les contaminations.

Remarque : **Clearance** (validation) et **Halflife** (période) : modes non utilisés.

Entrer dans le menu système (7) et sélectionner à l'aide de (2) **Measurement Parameters** et valider (3). Pour chacune des voies ( $\alpha$  et  $\beta$ ), sélectionner **Threshold** (2) et valider (3). Entrer la valeur souhaitée à l'aide de (2) et (8), valider (3) et appuyer 2 fois sur (7) pour revenir à l'écran mesure (Measurement).

En mode mesure **Scaler-timer**, sélectionner (2) **Measurement Parameters**, valider (3), sélectionner le Temps de mesure (**Meas.Time(s)**) et valider (3). Entrer la valeur souhaitée à l'aide de (2) et (8), valider (3) et appuyer 2 fois sur (3) pour revenir à l'écran mesure. Appuyer sur (3) pour lancer la mesure.

- Mesure et mémorisation d'un Mouvement Propre.
- Affichage d'un taux de comptage net.
- Affichage de la mesure en  $Bq/cm^2$  par sélection d'un radionucléide de référence et de son facteur de conversion dans une bibliothèque.

Appuyer sur la touche (1) pendant 1 sec.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** 3 batteries rechargeables ou piles de 1,5 V type LR 14 / 100 h.  
si tension < 3 V (pile) ou < 3,5 V (accus) : tps restant = 2 à 4 h.
- Fournisseur / Prix :** BERTHOLD / 3 400 €
- Dimensions / Poids :** 240 mm x 110 mm x 140 mm (l x L x h) / 1,62 kg.

## RadEye B20 et B20-ER

### FONCTION

Contaminamètre / Débitmètre de poche permettant la mesure de contamination  $\alpha$ ,  $\beta$  ainsi que des rayonnements  $\gamma$  et X. Les mesures de Débit de dose peuvent être réalisées en utilisant des filtres en énergie.

Filtres énergétiques en option :

Filtre H\*(10) - Filtre H'(0,07) - Filtre  $\alpha$



PASSEUR D'ECHANTILLON

### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**

Pancake GM, fenêtre de mesure de  $\phi$  44 mm ( $15 \text{ cm}^2$ ) et de masse surfacique de  $2 \text{ mg.cm}^{-2}$ .

- Grandeur mesurée et gammes d'énergie :**

(fonction de la configuration de la mesure)

- Taux de comptage  $\alpha\beta\gamma$
- Équivalent de dose et de débit de dose directionnel **H'(0,07)** :  $100 \text{ keV} < \beta_{moy} < 800 \text{ keV}$  et  $5 \text{ keV} < \text{photons} < 10 \text{ keV}$ .

Filtre  $\alpha$  Taux de comptage  $\beta\gamma$  ( $\beta > 100 \text{ keV}$ ).

Filtre H\*(10) Équivalent de dose et de débit de dose ambiant **H\*(10)** :  $17 \text{ keV} < \text{photons} < 1,3 \text{ MeV}$ .

Filtre H'(0,07) Équivalent de dose et de débit de dose directionnel **H'(0,07)** :  $10 \text{ keV} < \text{photons} < 1,3 \text{ MeV}$ .

- Unité de mesure :**

Taux de comptage ( $\text{c.s}^{-1}$  ou cpm), Activité ( $\text{Bq}$  ou  $\text{Bq.cm}^{-2}$ ).

Débit de dose ( $\text{Sv.h}^{-1}$  et sous multiples) et Dose (Sv et sous multiples)

	B20	B20-ER
Taux de comptage :	0 à 10000 cps	0 à 500000 cps
Débit de dose :	0 à 2 mSv/h	0 à 100 mSv/h
Dose :	Jusqu'à 10 Sv	

$\alpha\beta\gamma : \leq 2 \text{ c.s}^{-1}$  ( $< 0,1 \mu\text{Sv.h}^{-1}$   $^{137}\text{Cs}$ ) -  $\gamma < 0,15 \mu\text{Sv.h}^{-1}$

- Mouvement propre :**
- Rendements de détection :**

(calculés sous  $4\pi$  avec la protection en caoutchouc)

\*valeurs mesurées avec filtre  $\alpha$

Contaminamètre de poing		Echelle de comptage
$^{239}\text{Pu} : 12 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 24,5 \% (18,5 \%)*$	$^{239}\text{Pu} : 9,5 \%$
$^{238}\text{Pu} : 16,5 \%$	$^{36}\text{Cl} : 25,8 \% (19,5 \%)*$	$^{36}\text{Cl} : 27,5 \% (21,5 \%)*$
	$^{137}\text{Cs} : 25 \% (16,5 \%)*$	$^{137}\text{Cs} : 26 \% (19,5 \%)*$
	$^{60}\text{Co} : 17 \% (8,5 \%)*$	$^{60}\text{Co} : 22,5 \% (11,5 \%)*$
	$^{14}\text{C} : 9 \% (1,5 \%)*$	$^{14}\text{C} : 10 \% (1,0 \%)*$

Type de source : Surfaciques de 100 et 150  $\text{cm}^2$ . EBSC30 et EASB30 et passeur d'échantillon

- Linéarité mesure  $\gamma$  :**

(Équivalent  $^{137}\text{Cs}$ ) Filtre H\*(10) :  $\pm 10\%$  dans la gamme de mesure.

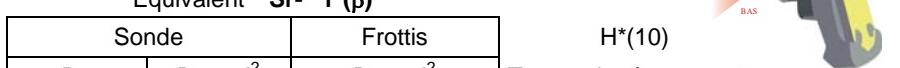
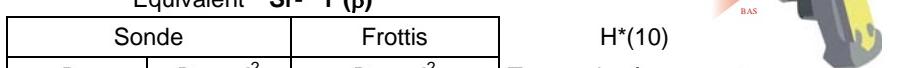
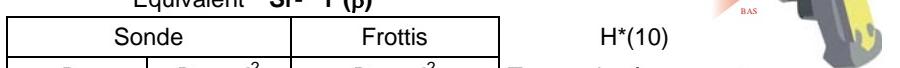
Filtre H'(0,07) :  $\pm 20\%$  de 40 keV à 1,3 MeV.

- Réponse angulaire : ( $^{137}\text{Cs}$ )**

$\theta$  ou  $\omega = 0^\circ \pm 60^\circ$ : variation de la mesure  $H^*(10) \pm 20\%$

Équivalent  $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$  ( $\beta$ )

- Limites de détection :**

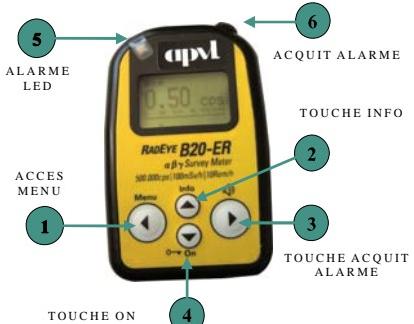


- Sensibilité aux rayonnements parasites :**

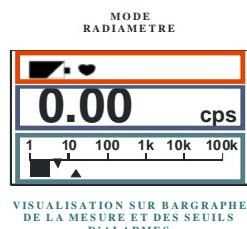
Avec filtre  $\alpha$  :  $\alpha \leq 0,3 \%$  ;  $X = 0,1 \%$ ,  $\gamma = 0,5 \%$  ( $^{60}\text{Co}$ )

Sensibilité Ambiance  $\gamma$  sur voie  $\beta$  :  $7 \text{ c.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$

## UTILISATION



FILTRES ENERGETIQUES



STRUCTURE DE L'AFFICHAGE

- Mise en service :**

- Pression longue ( $> 1$  sec) sur la touche (4) : une page d'identification apparaît (date du dernier étalonnage, la tension de la batterie, la version du progiciel...).
- Affichage du dernier mode de mesure sélectionné : **mode Radiomètre** ou **Echelle de comptage** (intégration sur un temps paramétrable).

- Fonctions utiles :**

- Touche (4) : Appui court = rotation de l'écran  
Appui  $> 4$ sec = verrouillage clavier - déverrouillage = (1) (4) (3).

Mode **Radiomètre** : 1<sup>ère</sup> pression sur (2) = affichage dose cumulée.  
2<sup>ème</sup> pression (2) = affichage Débit de dose moyen, maxi et temps cumulé depuis la dernière remise à zéro.

Touche (3) : Aquit alarme

(1) pour entrer dans le **Menu général** - (2) et (4) pour déplacer le curseur.  
Symbole ✓ = fonction activée.

Dans le Menu général (1) sélectionner **Mode de fonctionnement** puis **Radiomètre** ou **Echelle de comptage**.

Placer la coque de protection ou le filtre adéquat (reconnaissance automatique du filtre) et sélectionner l'unité mentionnée dans le tableau ci-dessous :

Configuration	Unité	Type de Mesure
Coque de Protection	cps	Taux de comptage $\alpha/\beta$
	Sv/h	$H'(0,07)$ : $100 \text{ keV} < \beta_{\text{moy}} < 800 \text{ keV}$ et $6 \text{ keV} < \text{photons} < 10 \text{ keV}$
Filtre $\alpha$	cps	Taux de comptage $\beta/\gamma$ : $\beta > 100 \text{ keV}$
Filtre $H'(0,07)$	Sv/h	$H'(0,07)$ : $10 \text{ keV} < \text{photons} < 1,3 \text{ MeV}$
Filtre $H^*(10)$	Sv/h	$H^*(10)$ : $17 \text{ keV} < \text{photons} < 1,3 \text{ MeV}$

Rg : sur Marcoule, les mesures affichées sont brutes (c/s ou Sv/h).

- Modification d'une valeur :**

(1) et (3) pour déplacer le curseur d'un digit à l'autre.

(2) et (4) pour incrémenter ou décrémenter la valeur soulignée.

Dans le **Menu** (1), sélectionner **Unité de mesure** (2) et valider par (1). Sélectionner **l'unité** avec (4), valider par (1) et 2 fois (3) pour revenir à l'écran mesure.

- Dans le menu (1), sélectionner **Param echelle mes** (2) et valider par (1).
- Sélectionner **Parametre** (2), valider par (1), modifier la valeur et appuyer 2 fois sur (1) pour sauvegarder et sortir du sous menu.
- Appuyer 2 fois sur (3) pour revenir à l'écran de mesure.

Dans le **Menu** (1), sélectionner (2) le type d'alarme, modifier la ou les valeur(s) et appuyer 2 fois sur (3) pour revenir à l'écran mesure.

Nota : Les seuils d'alarmes disponibles sont fonction de l'unité sélectionnée.

- Mesure et mémorisation de Mouvements Propres pour mesures nettes.
- Mesure en  $\text{Bq}/\text{cm}^2$  par sélection d'un radionucléide de référence et de son facteur de conversion dans une bibliothèque.
- Historique : 1600 dernières valeurs et 250 alarmes horodatées.

- Mise à l'arrêt :**

Appuyer sur (1), sélectionner **Arrêt** avec (4), appuyer sur (1) et confirmer par (1).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation / Autonomie :** Batterie NiMH 800mAh ou 2 piles Alcalines AAA.  
Autonomie  $\approx 150$  h (avec batterie) ou 300 h avec piles alcalines.
- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur / Prix :** Apvl / 2500 € (avec filtres  $H^*(10)$  et  $H'(0,07)$ ).
- Dimensions / Poids :** 130 x 67 x 62 mm (L x l x p) avec la coque de protection / 300 g.

# Matériel portable

Fiche N° : P53

## Sonde neutron FHT 752

### FONCTION

La sonde FHT 752 est conçue pour la mesure des débits d'équivalent de dose ambiant et des équivalents de dose neutron.

Associée au FH40 G(L)10, les irradiations  $\gamma$  et n sont mesurées simultanément.



### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur Proportionnel tube ( $\phi$  : 26mm – Longueur : 224 mm) BF3 enrichi à 96% en B10 au centre d'un cylindre de polyéthylène de 21 cm de diamètre utilisé comme modérateur.
- **Grandeur mesurée :** Dose et débit d'équivalent de dose ambiant H\*(10).
- **Unité de mesure :** Sv,  $\text{Sv.h}^{-1}$  et sous multiples.
- **Gamme de mesure :** Débit : 1  $\text{nSv.h}^{-1}$  à 0,4  $\text{Sv.h}^{-1}$ .  
Dose : 1  $\text{nSv}$  à 10 Sv.
- **Sensibilité :**  $0,49 \text{ c.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$  ( $^{252}\text{Cf}$ )
- **Gamme d'énergie :** 0,025 eV à 10 MeV
- **Mouvement Propre :** < 0,02 cps ou < 40  $\text{nSv/h}$
- **Limite de détection :** 0,3  $\mu\text{Sv/h}$  (temps d'échantillonnage de 5 sec)
- **Position de référence :** (Direction préférentielle et centre du détecteur)  
*Direction préférentielle :* perpendiculaire à l'axe du cylindre.  
*Centre du détecteur (P) :* Sur l'axe central du cylindre à 140 mm du sol.
- **Réponse angulaire :** ( $^{252}\text{Cf}$ )  
Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 30^\circ$  : variation de la mesure  $\pm 10\%$   
Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 45^\circ$  : variation de la mesure  $\pm 20\%$   
Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 90^\circ$  : variation de la mesure  $\pm 30\%$
- **Temps de réponse :**  $0 - 4 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  : 60 sec /  $4 - 12 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  : 30 sec  
 $12 \mu\text{Sv.h}^{-1} - 12 \text{ mSv.h}^{-1}$  : 3 sec
- **Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** < 0,1 % pour 20  $\mu\text{Sv/h}$   
( $^{137}\text{Cs}$ )



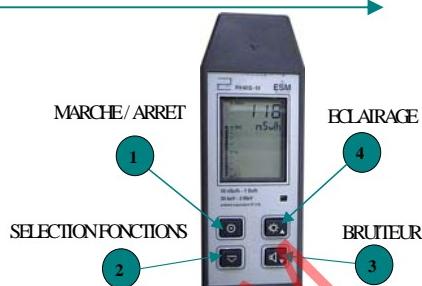
## UTILISATION

## • Mise en service :

Touche  (1)

Connecter la sonde au FH40 et appuyer sur (1) : tous les segments de l'écran s'allument, l'alarme sonore retentit, l'affichage indique la version du programme, l'identification de l'appareil puis la tension des piles (V).

Le FH40 passe ensuite en mode radiamètre avec affichage du débit de dose de la sonde externe, de la lettre n et de la mention ext (sonde externe).



## • Fonctions et Navigation :

Touche  (2)

- une pression sur (2) : visualisation mesure du compteur interne  $\gamma$ .
- pressions successives sur (2) : les différentes fonctions de l'appareil défilent.
  - une fonction est visualisée 6 s puis l'affichage revient au mode initial.
  - une pression continue sur (2) permet de visualiser la fonction affichée au-delà des 6 secondes.

FONCTION*	DESCRIPTION
INTERNE	Affichage du débit de dose du compteur interne ( $\gamma$ )
DOSE n	Dose n depuis la dernière remise à zéro
DOSE I	Dose compteur Interne ( $\gamma$ ) depuis la dernière remise à zéro
DOSE $\gamma$ n	Dose totale ( $\gamma+n$ ) depuis la dernière remise à zéro
MAX	Visualisation du débit max depuis mise en service ou remise à zéro
MEAN	Visualisation de la moyenne du débit de dose depuis mise en service ou remise à zéro
ALARM n	Visualisation seuil d'alarme débit de dose n
ALDOS	Visualisation seuil d'alarme dose (dose totale $\gamma+n$ )
MEM	Visualisation des mesures mémorisées par la fonction STORE avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4)
START	Lancement d'un comptage avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4). Affichage du temps en s et des impulsions comptabilisées. Lorsque le temps TIMSET est écoulé ou que le nombre de coups PRCNT est atteint, l'affichage indique la valeur finale de la mesure convertie en $Sv.h^{-1}$ et affiche la fonction STORE
STORE	Sauvegarde des valeurs mesurées
SET AL	Modification du seuil d'alarme débit de dose avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
SET DO	Modification du seuil d'alarme dose avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
TIMSET	Modification du temps de comptage en s de la fonction START avec les touches $\nabla$ (3) et $\Delta$ (4) puis (2) pour valider
DOSCLR	Remise à zéro de la fonction DOSE avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
MAXCLEAR	Remise à zéro de la fonction MAX avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
MEANCLR	Remise à zéro de la fonction MEAN avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
MEMCLR	Effacement des mesures stockées en mémoire avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)
DOSCLR	Remise à zéro de la fonction DOSE I avec les touches $\nabla$ (3) ou $\Delta$ (4)

\* Fonctions principales

## • Réglage d'un paramètre :

Touche  (4)

- sélectionner le paramètre à modifier
- les touches  $\nabla$ (3) et  $\Delta$ (4) permettent de décrémenter ou d'incrémenter les valeurs. Ces touches permettent aussi d'effacer des valeurs telles que la dose ou le débit max.
- la validation des nouveaux paramètres s'effectue alors par la touche (2).

## • Alarme sonore :

Touche  (3)

- 1<sup>ère</sup> pression : active un bruiteur (1 bip à chaque impulsion comptée).
- 2<sup>ème</sup> pression : signal sonore proportionnel au débit de dose.
- 3<sup>ème</sup> pression : le bruiteur est désactivé.
- sur dépassement d'un seuil d'alarme, une alarme sonore continue (débit de dose) ou discontinue (dose) est émise et peut être inhibée par (3).

## • Mise à l'arrêt :

Appuyer sur (1).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

## • Alimentation / Autonomie :

2 piles 1,5 V R6 / 120 heures (alcaline).  
**Batterie faible** : Alarme visuelle si tension batterie < 2,2V, arrêt si < 1,8 V.

## • Fournisseur / Prix :

APVL / 6 600 €.

## • Documents associés :

- Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Fiche P31 : FH40-G10

## • Dimensions / Poids :

Hauteur : 43,5 cm – Diamètre du cylindre : 20,8 cm / 11,5 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P54

## HDS-101G

### FONCTION

Le HDS-101G est un appareil portable conçu pour la recherche de source, la mesure de débit d'équivalent de dose et la spectrométrie  $\gamma$ .

Il permet l'identification des radionucléides, affiche les spectres, le débit de dose et les taux de comptage.



### DETECTION - MESURE

#### Type de détection :

#### Gamme de mesure :

#### Gamme d'énergie :

#### Sensibilité : ( $^{137}\text{Cs}$ )

#### Linéarité :

#### Grandeur mesurée :

#### Matériel associé :

#### Algorithmes :

#### Limite de détection :

#### Réponse angulaire :

(Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 120^\circ$ )

#### Position de référence :

(centre du détecteur gamme normale)

Gamme normale	Gamme haute
Scintillateur Iodure de Césium dopé au Thallium (CsI(Tl)).	Diode Silicium
La commutation est automatique.	
10 nSv.h <sup>-1</sup> à 100 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$	10 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ à 10 mSv.h <sup>-1</sup> au-delà risque de détérioration du CsI
30 keV à 3 MeV	50 keV à 6 MeV
1400 c.s <sup>-1</sup> / $\mu\text{Sv.h}^{-1}$	0,03 c.s <sup>-1</sup> / $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
$\pm 30\%$ sur la gamme d'énergie	/

**HDSMass** : logiciel permettant la configuration de la sonde (unité d'affichage, seuils d'alertes) et l'exploitation des mesures réalisées.

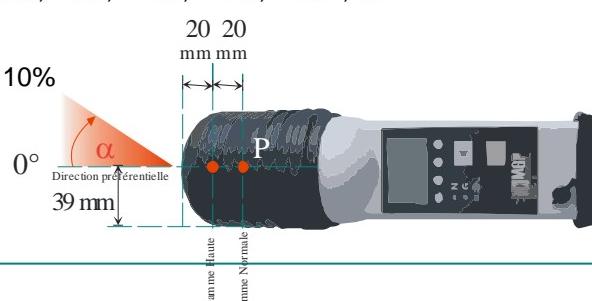
**VBS** (Varying Background Suppression) : annule les alarmes dues à des variations soudaines du bruit de fond.

**NMD** : (Norm/Médical Discrimination) permet l'identification et la classification des isotopes (jusqu'à 4 en simultané) :

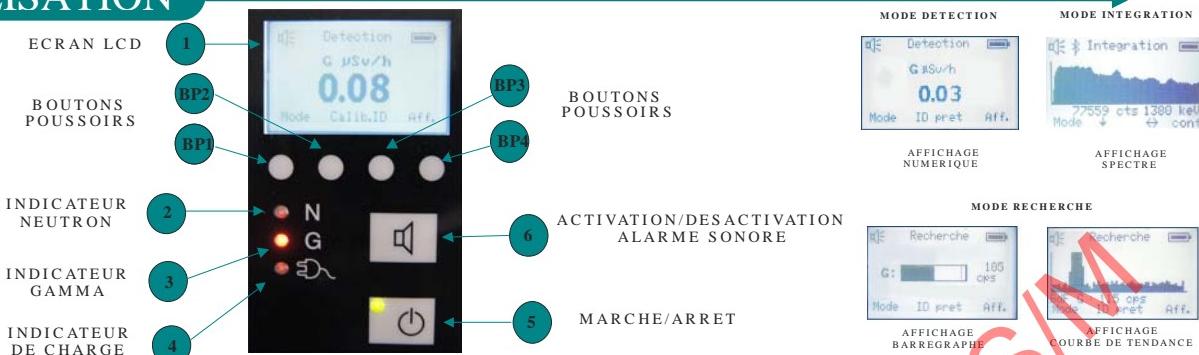
- **Norm** : Naturels ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ )
- **M** = Médicaux ( $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ , ...)
- **SNM** = Matières Nucléaires Spéciales ( $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ )
- **Industriels** =  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ , ...

50 nSv.h<sup>-1</sup>

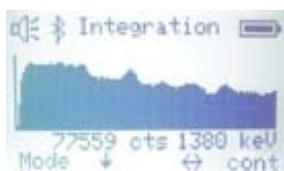
Variation de la mesure < 10%



## UTILISATION



- Marche-arrêt :**
- Choix du mode de mesure :**
- Type d'affichage :**
- Acquisition d'un spectre :**



- Messages Identification :**

*Nota : pour modifier les seuils, utiliser le logiciel HDSMass*
- Seuils :**
- Mode Réglages :**
- Mise à l'arrêt :**

Appuyer sur (5) : une phase d'autotest débute suivie d'une mesure de MP (30 sec paramétrable). L'appareil passe ensuite en **mode détection** avec affichage du débit d'équivalent de dose.

Pressions successives sur (BP1) : les 3 modes de fonctionnement défilent.

- Détection** : affichage débit de dose – valeurs lissées sur 2 sec.
- Recherche** : localisation rapide d'une source avec affichage Taux de comptage « instantané » (200 msec). Fréquence du signal sonore proportionnel à l'intensité du rayonnement.
- Intégration** : acquisition d'un spectre et identification d'un radioélément.

Pressions successives sur (BP4) pour modifier le type d'affichage :

Numérique  $\Rightarrow$  Barographie  $\Rightarrow$  Courbe de tendance  $\Rightarrow$  Spectre.

(BP3) = modification de l'échelle en énergie lors d'un affichage type Spectre.

- Sélectionner le mode **Intégration** à l'aide de (BP1).
- Lancer** l'acquisition (BP4) : affichage du temps et du débit de dose moyen.
- (BP2) : visualisation du spectre.
- Arrêt** de l'acquisition en fin de pré-temps ou par (BP4).
- Prolongation de l'acquisition par (BP4).
- Ecrans accessibles en fin d'intégration par appuis successifs sur (BP2) :
  - 1<sup>er</sup> écran : liste des isotopes identifiés, catégorie et indicateur de déviation du gain (sft =  $\pm x\%$  doit être < 3%).
  - 2<sup>ème</sup> écran : spectre
  - 3<sup>ème</sup> écran : valeur moyenne et sauvegarde du résultat par (BP3)

**Calib.ID** = étalonnage en cours, algorithme NMD n'est pas prêt

**ID prêt** = étalonnage terminé, algorithme d'identification est prêt

**Unknown** = pics non identifiés - **Id Unsure** = identification incertaine.

**Med Tc/I** = possibilité entre 2 radionucléides - **Cnts low** = comptage trop faible.

**Investig** = mélange d'isotopes de plusieurs catégories ou n'appartenant pas à la librairie **Inv(U)** = U à investiguer ( $^{235}\text{U}$  +  $^{238}\text{U}$  a été détecté).

- 2 seuils, **Alerte  $\gamma$**  et **Danger  $\gamma$**  sont visualisables dans le mode réglage.
- Ecran spécial alerte ou danger en mode détection et indication clignotante **AL** ou **DG** en mode recherche.

**Une acquisition de spectre interne démarre automatiquement en début d'alerte puis le spectre est enregistré en fin.**

Appui long (> 3sec) sur (BP1) pour accéder au mode réglage, navigation dans le menu par (BP2) et (BP3) et sélection d'une fonction par (BP4).

**Bruit de fond** : pour lancer une nouvelle acquisition

**Paramètres** : visualisation des seuils, unités et Validation algorithme VBS.

Appui sur (5) pendant 3 sec : décompte de 5 sec puis l'appareil s'éteint.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Alimentation/Autonomie :** 6 batteries rechargeables NiMH AA /38 h ou 6 piles AA / > 24h.
- Fournisseur / Prix :** MIRION / 6900 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Dimensions / Poids :** Long : 28 cm diam : 7,8 cm / 1,5 kg.

# Matériel portable

Fiche N° : P55

## HDSMass (logiciel)

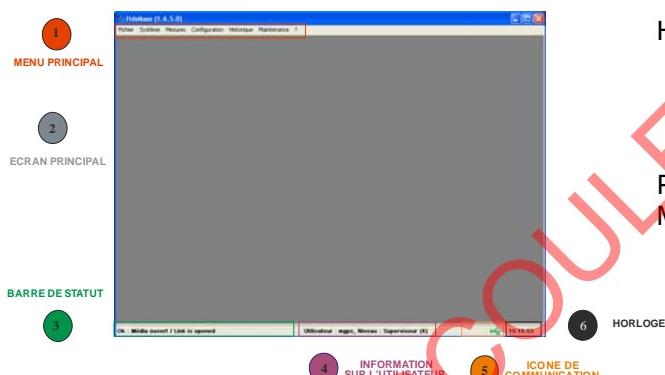
### ACCES HDSMass

Logiciel permettant la configuration du **HDS-101 G/GN** (unité d'affichage, seuils d'alertes) ainsi que l'exploitation des mesures réalisées par cette sonde. Il affiche les mesures brutes, les graphiques, les spectres ainsi que l'historique et il permet aussi de configurer l'affichage de la sonde en fonction de différents profils.

Double cliquer sur l'icône



### ECRAN INITIAL



HDSMass s'ouvre par défaut en niveau **Utilisateur**.

Pour accéder au menu Configuration et Maintenance, le niveau **Superviseur** est nécessaire.

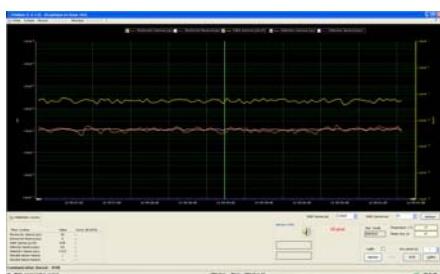
### MENU MESURES

#### Lecture en temps réel :



Affichage des mesures instantanées, des moyennes, de la durée d'acquisition, des alarmes, du nombre d'alerte depuis le début des mesures et des indications d'identification.

#### Graphique en temps réel :



Affichage des courbes représentant l'historique des mesures.

#### Spectre :



Abscisse : 0-3000 keV / 0-512 canaux  
Ordonnée : échelle automatique (c.s<sup>-1</sup>)

## ECRAN SPECTRE



- Zone de Spectre : (1)

**Spectres affichables (2)** (cases à cocher) :

**Spectre Bruit de fond** / **Spectre HDS** sur les 5 dernières secondes.  
**Spectre cumulé** moyen depuis début de la lecture des spectres  
**Spectre chargé** depuis un fichier « .spe »

Outils de visualisation :

**Axes** : Clic droit dans la zone de spectre : choix unité abscisse (keV ou canaux) et choix échelle des ordonnées (log ou lin)

**Zoom** : Clic gauche, maintenir depuis haut gauche jusqu'en bas à droite de la zone à agrandir et relâcher.

**Réduire** : Clic gauche, maintenir depuis bas droite jusqu'en haut à gauche de la zone à réduire et relâcher.

**Translation** : Clic droit, maintenir, déplacer le spectre et relâcher.

- Visualiser un spectre : (5)

Lancer une acquisition :  ou Charger un spectre sauvegardé :

- Information spectre : (4)

La zone (4) donne des caractéristiques des spectres affichés.

Nota : Gain = nombre de keV dans un canal ( $\approx 6$  keV/canal).  
 $E_{\text{keV}} = \text{Gain} \times \text{Canal} + \text{Offset}$

- Sauvegarder un spectre :

Arrêter l'acquisition du spectre courant  (5)

Selectionner le spectre à sauvegarder et cliquer sur Sauver (6).

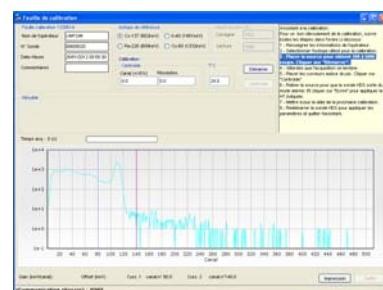
**SMI** = ouverture des spectres sélectionnés dans l'application SMI.

## PROFIL SUPERVISEUR

- Calibration :

Dans le **Menu Principal**, sélectionner **Maintenance** puis **Assistant Calibration** :

La feuille de calibration s'ouvre avec en sa partie supérieure droite les instructions à suivre pour réaliser la calibration.



- Modification des Seuils :

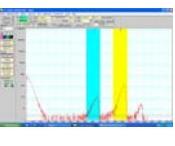
Dans le **Menu Principal**, sélectionner **Configuration** puis **Configuration du profil**. Sélectionner l'onglet **Profils/Jeu de Seuils**.

Dans la zone **Jeu de Seuils**, modifier les seuils et cliquer sur

Nota : Il existe 3 jeux de seuils paramétrables : **normal**, **sensible** et **personnalisé**.

# Matériel mobile

## SYNOPTIQUE

M01 BA4 / BA11 	M02 BA 31 / BA 33 	M03 BANBA 	M04 BARA 11 	M05 BARA 31 	M06 BGT 11 
M07 BM101 	M08 ECM 21 	M09 TRITON III 	M10 IPAB 2B/2C 	M11 SA 2B 	M12 SBG 2B 
M13 SPBM 	M14 SPA 525-2 	M15 APA/PAN/PPA 	M16 PICC 	M17 CV 28 - RE 	M18 TECMO 
M19 FAR 2000 	M20 APTA 2 	M21 MAR 5000 	M22 MAR 7000 	M23 CST 28 	M24 PA 2000 
M25 CV28N - RE 	M26 SYRENA 	M27 ABPM 203-M 	M28 SAMS 	M29 RadEye HEC 	M30 RadEye 
M31 β IONIX 					

## Caractéristiques et facteurs d'équivalence

Ictomètre	Sonde	Surf. sonde (cm <sup>2</sup> )	Détection	MP (c.s <sup>-1</sup> )	Temps mesure (s) t ou 2τ	SD (c.s <sup>-1</sup> )	Rendement détection 4π (%)	Limites de détection			Facteurs d'équivalence				
								Sonde		Frottis	Sonde		Frottis		
								c.s <sup>-1</sup>	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq/c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>		
<b>IPAB 2B/2C</b> 	SA	30	α	< 0.2	6	0.9	<sup>239</sup> Pu	20	2.4	12	0.4	0.8	5.0	0.17	0.3
	SBG	50	β	< 4	6	3	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	6	6	99	2.0	3.3	17	0.3	0.6
							<sup>137</sup> Cs	2	6	298	6.0	10	50	1.0	1.7
<b>MIP 10</b> 	SPBM	150	β	< 20	4	7	<sup>60</sup> Co	10	14.6	146	1.0	9.8	10.0	0.07	0.7
							<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	16	14.6	92	0.6	3.1	6.3	0.04	0.2
	SPA 525.2	525	α	< 0.4	14	1	<sup>239</sup> Pu	9	1.5	17	0.03	1.1	11.1	0.02	0.7
<b>CAB</b> 	SPBM	150	β	< 20	2	10	<sup>60</sup> Co	10	21.9	219	1.5	14.6	10.0	0.07	0.67
							<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	16	21.9	137	0.9	4.6	6.3	0.04	0.2
	SPA 525.2	525	α	< 0.4	5	1	<sup>239</sup> Pu	9	3.2	36	0.07	2.4	11.1	0.02	0.7
<b>MIP10 DIGITAL</b> 	SPBM	150	β	< 20	1	15	<sup>60</sup> Co	10	33	333	2.2	22.2	10.0	0.07	0.7
							<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	16	33	208	1.4	6.9	6.3	0.04	0.2
	SPA 525.2	525	α	< 0.4	1	5	<sup>239</sup> Pu	9	11.6	129	0.25	8.6	11.1	0.02	0.7
<b>RadEye HEC</b> 	HEC		α	< 0.05	90	0.09	<sup>239</sup> Pu	38.5	0.22	1.15	/	0.038	5.2	/	0.17
			β	< 2	90	0.44	<sup>90</sup> Sr/ <sup>90</sup> Y	42	0.93	2.22	/	0.074	2.4	/	0.08
							<sup>137</sup> Cs	38	0.93	2.45	/	0.08	2.6	/	0.09
							<sup>60</sup> Co	28	0.93	6.66	/	0.22	7.1	/	0.24

- Les limites de détection sont établies pour le mouvement propre maximal toléré dans le respect du temps de mesure.
- Les facteurs d'équivalences s'appliquent aux comptages nets en c.s<sup>-1</sup> (mouvement propre déduit).
- Frottis : surface frottée de 300 cm<sup>2</sup>, coefficient d'arrachement de 0,1, coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les βmax < 400 keV et les α.

# Fiche n°M00

Matériel mobile

Ictomètre	Sonde	Surf. sonde (cm <sup>2</sup> )	Détection	MP (c.s <sup>-1</sup> )	Temps mesure (s) t ou 2t	SD (c.s <sup>-1</sup> )	Rendement détection 4π (%)	Limites de détection			Facteurs d'équivalence		
								Sonde		Frottis	Sonde		Frottis
								c.s <sup>-1</sup>	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq/c.s <sup>-1</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup> /c.s <sup>-1</sup>
<b>PICC</b> 	MAIN	270	$\beta$	< 2	6.6	2	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	2.5	4.3	173	0.6	5.8	40
							<sup>137</sup> Cs	1.8	4.3	240	0.9	8.0	56
							<sup>60</sup> Co	1	4.3	433	1.6	29	100
	PIED	400	$\beta$	< 3	6.6	2	<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	1.5	5.0	335	0.8	11.2	67
							<sup>137</sup> Cs	1	5.0	503	1.3	17	100
							<sup>60</sup> Co	0.5	5.0	1005	2.5	67	200
<b>CV 28 - RE</b> 	DAB 180	180	$\alpha$	< 0.1	4	1.2	<sup>239</sup> Pu	21.5	3	27	0.15	0.9	9.3
							<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	28.5	17	58	0.3	1.9	3.5
			$\beta$	< 10	2	7	<sup>137</sup> Cs	28	17	59	0.3	2.0	3.6
							<sup>60</sup> Co	23.5	17	142	0.8	4.7	8.5
	DAB 300	300	$\alpha$	< 0.1	4	1.2	<sup>239</sup> Pu	21.5	3	27	0.1	0.9	9.3
							<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	28.5	19	68	0.2	2.3	3.5
			$\beta$	< 15	2	9	<sup>137</sup> Cs	28	19	70	0.2	2.3	3.6
							<sup>60</sup> Co	23.5	19	166	0.6	5.5	8.5
<b>CV 28N - RE</b> 	DAB 180	180	$\alpha$	< 0.1	4.2	1.1	<sup>239</sup> Pu	21.5	3	26	0.14	0.9	9.3
							<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	28.5	11	37	0.2	1.2	3.5
			$\beta$	< 10	4.2	5	<sup>137</sup> Cs	28	11	38	0.2	1.3	3.6
							<sup>60</sup> Co	23.5	11	90	0.5	3.0	8.5
	DAB 300	300	$\alpha$	< 0.1	4.2	1.1	<sup>239</sup> Pu	21.5	3	26	0.09	0.9	9.3
							<sup>90</sup> Sr <sup>90</sup> Y	28.5	13	44	0.15	1.5	3.5
			$\beta$	< 15	4.2	6	<sup>137</sup> Cs	28	13	45	0.15	1.5	3.6
							<sup>60</sup> Co	23.5	13	107	0.4	3.6	8.5

- Les limites de détection sont établies pour le mouvement propre maximal toléré dans le respect du temps de mesure.
- Les facteurs d'équivalences s'appliquent aux comptages nets en c.s<sup>-1</sup> (mouvement propre déduit).
- Frottis : surface frottée de 300 cm<sup>2</sup>, coefficient d'arrachement de 0,1, coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les  $\beta_{max} < 400$  keV et les  $\alpha$
- Pour les contrôleurs vêtement, le coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les  $\beta_{max} < 400$  keV et les  $\alpha$  est systématiquement utilisé.

# Matériel mobile

Fiche N° : M01

## BA 4, BA 11, BA 12

### FONCTION

Les balisettes de chantier BA 4, BA 11 et BA 12 sont destinées à la détection d'aérosols  $\alpha$  grâce à la mesure continue d'un prélèvement sur filtre.

Leur utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.

**BA 4 = Balise Aérosols (version CEN Cadarache).**

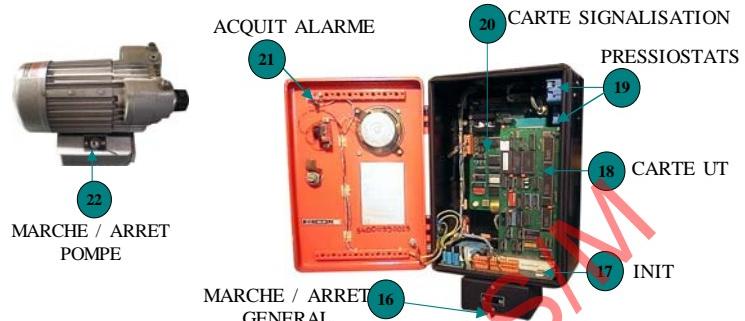
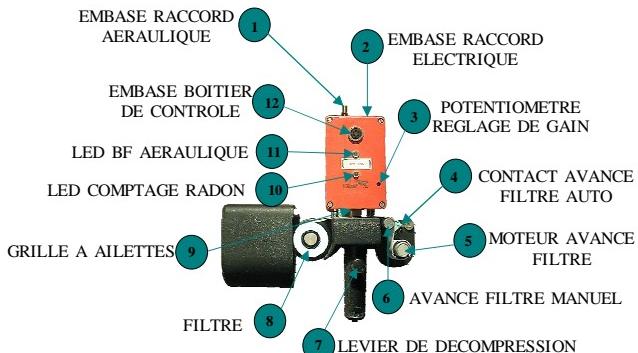
**BA 11 et 12 = Balise Aérosols (version MGPI).**



### DETECTION - MESURE

- **Capteurs associés :** CE 4, CE 11, CE 12.  
*Nota : le CE 12 est configuré pour la détection de l'uranium.*
- **Type de détection :** Semiciteur (diode) silicium d'une surface utile de  $450 \text{ mm}^2$  et d'une épaisseur utile de  $100 \mu\text{m}$  équipé d'une grille à ailettes permettant la discrimination « Radon ».
- **Cartes de traitement :** UT 4, UT 11.  
L'accès aux paramètres et à l'historique des mesures est réalisé au moyen d'une interface constituée d'un PC et du logiciel VD.
- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unités :** Bq, Bq.m $^{-3}$ , LDO.h, LDO, c.s $^{-1}$ .
- **Débit nominal :** 35 l.mn $^{-1}$ .
- **Gamme de mesure :**  $10^{-1} \text{ Bq.m}^{-3}$  à  $10^5 \text{ Bq.m}^{-3}$ .
- **Mouvement propre :** < 1 LDCA.h.
- **Sensibilité :** < 2 LDCA.h.
- **Rendement :**  $\approx 3\%$  (U et Pu).
- **Résolution :** < 200 keV ( $^{239}\text{Pu}$ ).  
(spectrométrie  $\alpha$ )
- **Limite de détection :**  
*(Elaboration de la mesure sur 1 heure après équilibre sur filtre – données CTHIR)*
  - 5 LDCA (0,4 Bq.m $^{-3}$ ) avec fond permanent de descendants solides du radon égal à  $37 \text{ Bq.m}^{-3}$ .
  - 2,5 LDCA (0,2 Bq.m $^{-3}$ ) avec fond permanent de descendants solides du radon égal à  $3,7 \text{ Bq.m}^{-3}$ .

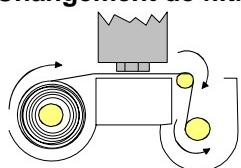
## UTILISATION



- Mise en service :**

- Relier la balise au secteur 220 V, connecter le raccord rapide aéraulique sur l'embase du capteur (1) et connecter la fiche électrique sur l'embase (2) (alimentation 12 v du capteur + liaison de report d'information vers la carte UT).

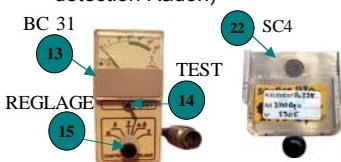
- Changement de filtre :**



- Mettre les commutateurs (16) et (22) sur « MARCHE » : la LED verte (11) doit s'allumer.
- Arrêter la pompe si elle est en marche par le bouton marche/arrêt (22) et ouvrir le boîtier filtre.
- Dévisser la molette du moteur avance filtre (5) et retirer le rouleau usagé.
- Récupérer le noyau vide de l'axe débiteur (8), le mettre sur l'axe moteur (5) et revisser la molette.
- Placer le nouveau filtre sur l'axe débiteur (8), dérouler le papier comme montré sur le schéma ci-contre, face lisse vers le haut (auto - absorption minimum), et coller au moyen d'un bout de papier autocollant l'extrémité du papier sur le noyau de l'axe récepteur (5).
- Remettre en marche la pompe (22) et réaliser 2 avances filtre manuelles par le biais de l'axe (6).

- Réglage du gain :**

(calage de la fenêtre transuranienne par rapport à la détection Radon)

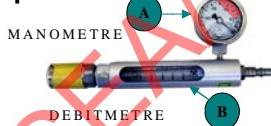


- Connecter le Boîtier de Contrôle (13) (BC 4 ou BC31) à son embase (12) et positionner l'inter (14) sur « TEST » et le commutateur (15) sur « REGLAGE  $\alpha$ - $\beta$  ».
- Actionner (7), placer la porte source SC4 ( $^{238}\text{Pu}$ ) (22) sous la grille à ailettes (9) et au dessus du filtre papier. Relâcher (7).
- A l'aide d'un tournevis, régler le potentiomètre (3) de tel sorte que le BC 4 affiche le nombre d'impulsions / s donné par l'équation :  $N (\text{i.s}^{-1}) = 3.10^{-3} \times A (\text{Bq})$ .  
Nota : si l'activité de la source SC4 est de 2000 Bq alors N doit être de environ 6 c/s.
- La LED rouge (10) clignote à une fréquence proportionnelle au taux de comptage.
- Retirer la source, basculer l'inter (14) du BC 4 ou 31 sur "hors test" et déconnecter le BC.

- Lecture directe :**  
(galvanomètre en face avant)

L'unité de l'échelle logarithmique graduée de  $10^{-1}$  à  $10^5$  dépend du paramétrage de l'UT. En général l'unité choisie est la LDO. Si l'on place la source SC4 ( $\approx 2000$  Bq) sous le capteur, la valeur lire est de  $10^5$  LDO (bout d'échelle).

- Mesure de débit du capteur :**



- Positionner le débitmètre-manomètre DP11 entre le tuyau aéraulique et le capteur : vérifier que la LED verte soit allumée.

- Noter la valeur lire sur le débitmètre (B) en l/h et le  $\Delta P$  obtenu sur le manomètre (A) en bars

$$D_{réel(l/min)} = \frac{D_{lu}(l/h)}{60} \times \sqrt{1,2 \times (1 - \frac{\Delta P_{lu}}{\Delta P_{bar}})}$$

Nota : la formule est valable pour une pression atmosphérique  $\approx 1$  bar et une pression d'étalonnage du DP11 de 1,2 bar.

- Paramètres / Mesures :**

Connecter le terminal portable (logiciel VD installé + clé électronique) au port se trouvant en face arrière du coffret de la BA. Se référer au manuel d'utilisation de VD.

- Signalisation :**

- Alarme S1 ou Défaut : signal sonore continu + voyant orange clignotant.
- Alarme S2 : signal sonore discontinu + voyant rouge clignotant.
- Acquittement sonore : bouton (21). (sur la BA 11, l'acquit sonore est en face avant).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 1200 x 400 x 400 mm (h x L x p) / 35 kg
- Fournisseur / Prix :** MGP / plus commercialisé.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072

# Matériel mobile

Fiche N° : M02

BA31, BA 33

## FONCTION

Les balisettes de chantier BA 31 et BA 33 sont destinées à la détection d'aérosols  $\alpha$ ,  $\beta$  grâce à la mesure continue d'un prélèvement sur filtre. Leur utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.



## DETECTION - MESURE

- **Capteurs associés :** CE 31, CE 33.
- **Type de détection :** 1 semicœur (diode) silicium pour la détection  $\alpha$ ,  $\beta$  d'une surface utile de 450 mm<sup>2</sup> équipés d'une grille à ailettes permettant la discrimination « Radon » (distance filtre détecteur : 11 mm). La discrimination entre  $\alpha$  et  $\beta$  est réalisée par l'énergie : les particules d'énergie inférieures à 2 MeV sont comptées dans la voie  $\beta$  ; les particules d'énergie supérieure à 3 MeV sont comptées dans la voie  $\alpha$ .
- 1 semicœur silicium de même type que le précédent pour la détection  $\gamma$  mais placé en arrière du 1<sup>er</sup> de telle sorte que seul le rayonnement  $\gamma$  soit détecté ; la compensation  $\gamma$  est réalisée en soustrayant le comptage de la voie  $\gamma$  à la voie  $\beta$ .
- **Cartes de traitement :** UT 31, UT 33 : l'accès aux paramètres et à l'historique des mesures est réalisé au moyen d'une interface constituée d'un PC et du logiciel VD.
- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unités :** Bq, Bq.m<sup>-3</sup>, LDO.h, LDO, c.s<sup>-1</sup>.
- **Débit nominal :** 35 l.mn<sup>-1</sup>
- **Gamme de mesure :**

$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
10 <sup>-2</sup> Bq.m <sup>-3</sup> à 10 <sup>4</sup> Bq.m <sup>-3</sup>	1 Bq.m <sup>-3</sup> à 10 <sup>6</sup> Bq.m <sup>-3</sup>	0,1 $\mu$ Gy.h <sup>-1</sup> à 2,5 mGy.h <sup>-1</sup>
<sup>239</sup> Pu (CE31) : 7%	<sup>137</sup> Cs (CE31) : 3,5%	1 c.s <sup>-1</sup> / $\mu$ Gy.h <sup>-1</sup>
- **Rendement :** (SC31)  
*Nota : ne pas confondre avec le rendement de 3 % paramétré dans l'UT qui correspond à la géométrie de détection réelle (niveau filtre).*
- **Activité Minimale détectable en 1 h :** (fonction des conditions de mesure)  

A <sub>radon</sub> (Bq.m <sup>-3</sup> )	Ambiance ( $\mu$ Gy.h <sup>-1</sup> )	$\alpha$ (Bq.m <sup>-3</sup> )	$\beta$ (Bq.m <sup>-3</sup> )
10	0,1	0,1	1,9
	10		5,3
100	0,1	0,26	5,3
	10		7,2
- **Mouvement propre :** < 1 LDO.H avec A<sub>radon</sub> ≈ 37 Bq.m<sup>-3</sup>  
 $\alpha \leq 0,1$  c.s<sup>-1</sup> ;  $\beta \leq 1$  c.s<sup>-1</sup> (avec aspiration et filtre vierge)
- **Résolution :** (spectro  $\alpha$ ) < 200 keV (<sup>239</sup>Pu).

## UTILISATION

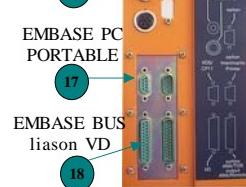
### MARCHE / ARRET GENERAL



COMPTEUR VOLUMETRIQUE 20

### ACQUIT ALARME/ MODE ECRAN

16



EMBASE PC PORTABLE  
EMBASE BUS liason VD

### EMBASE AERAULIQUE 1

### EMBASE RACCORD ELECTRIQUE 2

### LED BF AERAULIQUE 3

### LED REGLAGE GAIN $\alpha$ 4

### LED REGLAGE GAIN $\gamma$ 5

### AVANCE FILTRE AUTO 6

### MOTEUR AVANCE FILTRE 7

### AVANCE FILTRE MANUEL 8

### BOBINE FILTRE 10

### LEVIER DE DECOMPRESSION 9

### SUPPORT SC31 11

### POTENTIOMETRE GAIN $\alpha$ 13

### POTENTIOMETRE GAIN $\gamma$ 12

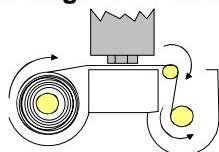
### EMBASE BC 31 14

### EMBASE SPECTRO 15

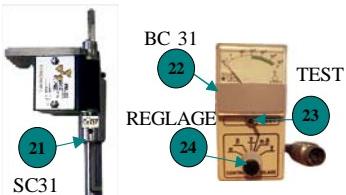
### MISE EN SERVICE :

- Relier la balise au secteur 220 V, connecter le raccord rapide aéraulique sur l'embase du capteur (1) et connecter la fiche électrique sur l'embase (2) (alimentation 12 v du capteur + liaison de report d'information vers la carte UT).
- Mettre le disjoncteur (19) sur ON : la LED verte (3) s'allume et la colonne lumineuse est au vert.

### CHANGEMENT DE FILTRE :



### RÉGLAGE DES GAINS $\alpha, \gamma$ :



### LECTURE DIRECTE :

(sur écran en face avant)

AD. : xxx	MGPI
BON FONCTIONNEMENT	
FILTRE 0h AUTONOM.200	
POMPE 150 h	

$\alpha = 1.e-03$ Bq/m <sup>3</sup>
$\beta = 1.e-01$ Bq/m <sup>3</sup>
$\gamma = 1.e-01$ $\mu$ Gy/h
$Rn = 2.e-00$ Bq/m <sup>3</sup>

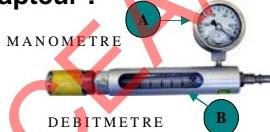
$\alpha = 0$ c/s	0 c
$\beta = 0$ c/s	0 c
$\gamma = 0$ c/s	0 c
Cycle cumul	100 s

$\alpha = 0$ c/s	0 c
$Po8 = 0$ c/s	0 c
$Po4 = 0$ c/s	0 c
$Po2 = 0$ c/s	0 c

$\alpha = 8.00e-05$	LDO
$\alpha = 1.68e-04$	LDO.h
$\beta = 5.00e-02$	LDO
$\alpha = 1.05e-01$	LDO.h

Le bouton (16) par pression brève permet de faire défiler les pages suivantes :

### MESURE DE DÉBIT DU CAPTEUR :



- Positionner le débitmètre-manomètre DP11 entre le tuyau aéraulique et le capteur : vérifier que la LED verte soit allumée.

- Noter la valeur lue sur le débitmètre (B) en l/h et le  $\Delta P$  obtenu sur le manomètre (A) en bars

- Calculer le débit réel :

$$D_{réel}(\text{l/min}) = \frac{D_{lu}(\text{l/h})}{60} \times \sqrt{1,2 \times (1 - |\Delta P_{lue}|_{\text{bar}})}$$

Nota : la formule est valable pour une pression atmosphérique  $\approx 1$  bar et une pression d'étalonnage du DP11 de 1,2 bar.

### PARAMÈTRES / MESURES :

Connecter le terminal portable (logiciel VD installé ou CP11 + clé électronique) au port se trouvant en face arrière du coffret de la BA. Se référer au manuel d'utilisation du logiciel.

### IGNALISATION :

- Alarme S1 ou Défaut : signal sonore continu + voyant orange clignotant.

Cas particulier : défaut de signalisation (ampoule hors service) : signal sonore = « tac ... tac... »

- Alarme S2 : signal sonore discontinu + voyant rouge clignotant.

- Acquittement sonore : bouton (16).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

### Dimensions / Poids :

1200 x 400 x 400 mm (h x L x p) / 35 kg.

### Fournisseur / Prix :

MGPI / 15 000 €.

### Documents associés :

- Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.

# Matériel mobile

Fiche N° : M03

## BANBA

### FONCTION

La balise de chantier BANBA est destinée au contrôle atmosphérique des locaux par prélèvement d'aérosols et mesure de la contamination  $\alpha$  ou  $\beta$  sur filtre. Son utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore puissante en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.

**BANBA** = Balise Aérosols Nardeux Béta Alpha.

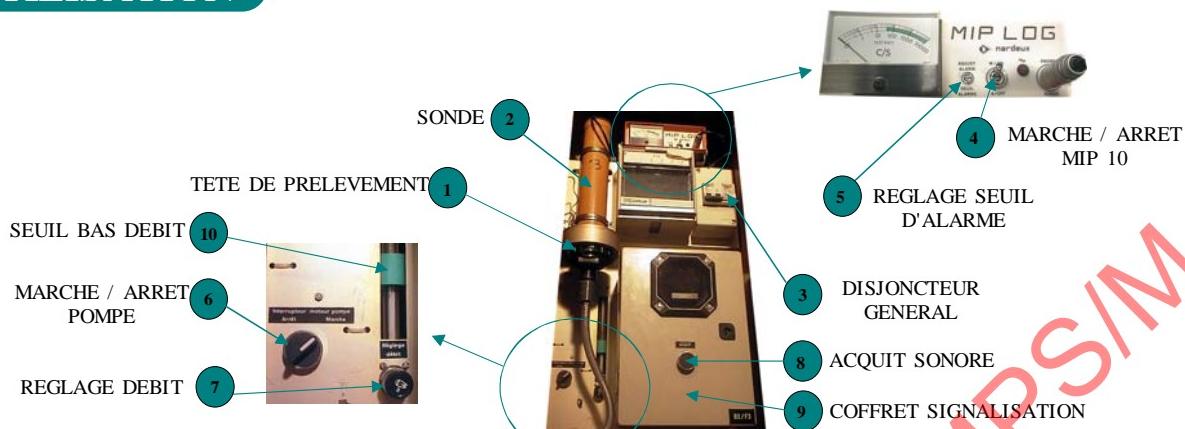


### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** SMIA ou SMIB.
- **Électronique associée :** MIP 10 (versions à échelle linéaire ou logarithmique).
- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Débit nominal :**  $23 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- **Gamme de mesure :**  $1 \text{ à } 10^4 c.s^{-1}$ .
- **Filtre :**
  - Filtre jaune  $\varnothing 78 \text{ mm}$ .
  - Diamètre d'aspiration 57 mm.
  - Rendement d'épuration 94%.
  - Perte de charge 10 mbar.
- **Mouvement propre :**  $\alpha: < 0,2 c.s^{-1}$        $\beta: < 2 c.s^{-1}$
- **Rendements de détection :** (calculés sous  $4\pi$  avec des sources ponctuelles)

	Sonde $\alpha$	Sonde $\beta$
$^{239}\text{Pu}$ : 22 %	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ : 19 %	$^{137}\text{Cs}$ : 15 %
$^{238}\text{Pu}$ : 19 %	$^{36}\text{Cl}$ : 20 %	$^{60}\text{Co}$ : 6 %

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - La BANBA étant à l'arrêt, dévisser la tête de prélèvement (1) sous la sonde (2).
  - Placer un filtre dans la tête de prélèvement et remonter la tête sur la sonde.
  - Mettre sur ON le disjoncteur général (3), le marche / arrêt (4) du MIP 10 et le disjoncteur situé à l'intérieur du coffret de signalisation (9).
  - Mettre sur MARCHE le commutateur pompe (6). La signalisation est en «vert», la balise est opérationnelle.

Nota : pour certaines versions de BANBA, la mise en service se fait seulement par le disjoncteur général et la mise sous tension du MIP 10.
- Seuil d'alarme :**

Au moyen d'un tournevis, enfoncez le potentiomètre (5) du MIP 10 : l'aiguille du galvanomètre renvoie le seuil d'alarme actuel. En tournant dans un sens ou dans l'autre, régler le seuil au niveau souhaité.

Nota : certaines BANBA sont équipées de MIP 10 linéaire ; attention de sélectionner l'échelle ( $x 1$ ,  $x 10$ ,  $x 100$ ,  $x 1000$ ) adéquate au seuil fixé.
- Réglage du débit :**

Par la vanne de régulation de débit (7), ajuster le débit de façon à ce que le haut de la bille coïncide avec la valeur de  $25 \text{ l.mn}^{-1}$ .  
La partie supérieure du détecteur SEUIL BAS (10) doit être réglée à  $20 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- Signalisation :**
  - Alarme : lorsque le seuil d'alarme réglé est franchi, la balise émet un signal sonore discontinu et le voyant rouge clignote. Si l'on acquitte l'alarme par le bouton (8), le son est coupé et le voyant rouge devient fixe.
  - Défaut : en cas de défaut de signalisation (ampoule hors service) ou de défaut aéraulique (débit pompe  $< 20 \text{ l.mn}^{-1}$ ), les voyants de signalisation s'éteignent et un signal sonore continu temporisé non acquittable est émis.  
En cas de défaut détection, la signalisation est identique à l'alarme.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :**  $800 \times 410 \times 380 \text{ mm (h x l x p)} / 27,5 \text{ kg.}$
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / Plus commercialisée.
- Options :** Enregistreur graphique, report d'information possible vers un TCR.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Fiche P11, Fiche P13, Fiche P09.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072

# Matériel mobile

Fiche N° : M04

## BARA 11

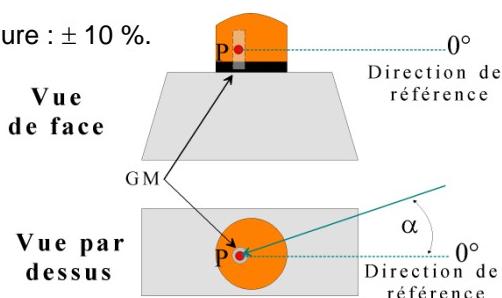
### FONCTION

Cette balise mobile est destinée au contrôle d'ambiance d'irradiation  $\gamma$ . Son utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore puissante en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.



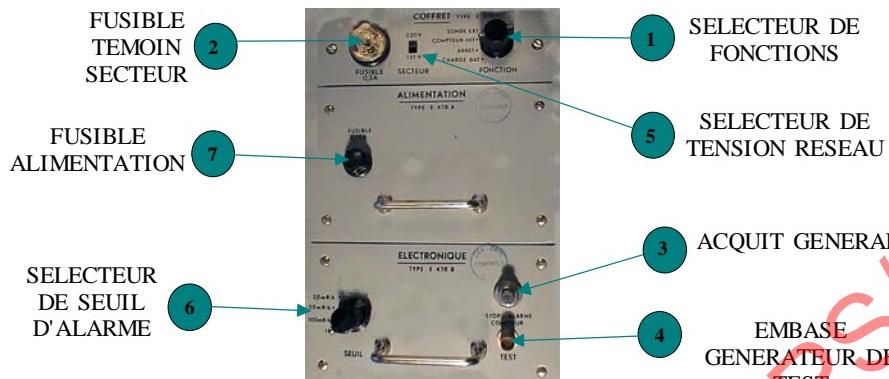
### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Tube compteur Geiger Müller d'une sensibilité de  $800 \text{ imp.s}^{-1}$  par  $\text{mGy.h}^{-1}$ .
- Grandeur mesurée :** Débit de dose.
- Unité de mesure :**  $\text{mrad.h}^{-1}$ .  
*Note : la balise ne possède pas d'afficheur de la valeur de débit de dose mesurée. Elle compare la valeur mesurée à la valeur du seuil d'alarme définie par l'utilisateur et déclenche ou non l'alarme en fonction de cette comparaison.*
- Gamme de mesure :**  $2,5 \text{ mrad.h}^{-1}$  à  $1 \text{ rad.h}^{-1}$  ( $25 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  à  $10 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
- Précision :**  $\pm 5 \%$ .  
(calibration au  $^{137}\text{Cs}$ )
- Gamme d'énergie :**  $70 \text{ keV}$  à  $3 \text{ MeV}$ .
- Réponse angulaire, position de référence :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 180^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 10 \%$ .



Cet appareil dispose d'une source interne de  $^{137}\text{Cs}$ .

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Mettre le commutateur de fonctions (1) sur **COMPTEUR INTERNE** : la signalisation lumineuse et sonore se déclenche pour test.
  - Arrêter le test de signalisation en appuyant sur le bouton d'acquittement général (3) : la balise est maintenant opérationnelle.
- Réglage du seuil d'alarme :** Ouvrir le couvercle de la balise et mettre le sélecteur de seuil (6) sur la position correspondante au seuil choisi.  
4 valeurs prédéfinies sont possibles :
  - $2,5 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $25 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ).
  - $25 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $250 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ).
  - $100 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $1 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
  - $1000 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $10 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
- Mise en charge :**
  - Connecter la balise au secteur : le témoin secteur (2) s'allume.
  - Placer le sélecteur de fonctions (1) sur **CHARGE BAT.** (Temps de charge : 14 h).
- Signalisation :**
  - Alarme franchissement de seuil : lorsque le seuil prédéfini est franchi (ou que le compteur GM est saturé), la balise délivre une alarme lumineuse (voyant orange clignotant) et sonore (son pulsé). L'alarme sonore peut être arrêtée par pression sur le bouton d'acquittement sonore (3).
  - Alarme défaut alimentation : en cas de coupure d'alimentation secteur et de charge batterie faible, une alarme sonore continue à 2 tons retentit ; cette alarme n'est pas acquittable.
  - Alarme défaut compteur : une alarme sonore continue à 2 tons retentit lorsque le comptage du GM est nul (une source  $^{137}\text{Cs}$  interne génère 6 imp/s). Cette alarme est acquittable par pression sur le bouton (3).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 415 x 275 x 165 mm (h x l x p) / 8 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Batterie 6 V et chargeur incorporés / 12 h en veille et 2 h en alarme
- Options :** Report d'alarme et de défaut possible.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé

## BARA 31

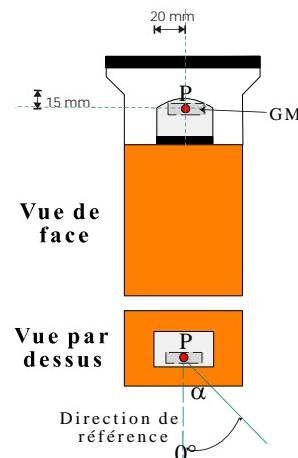
### FONCTION

Cette balise mobile est destinée au contrôle d'ambiance d'irradiation  $\gamma$ . Son utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore puissante en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.

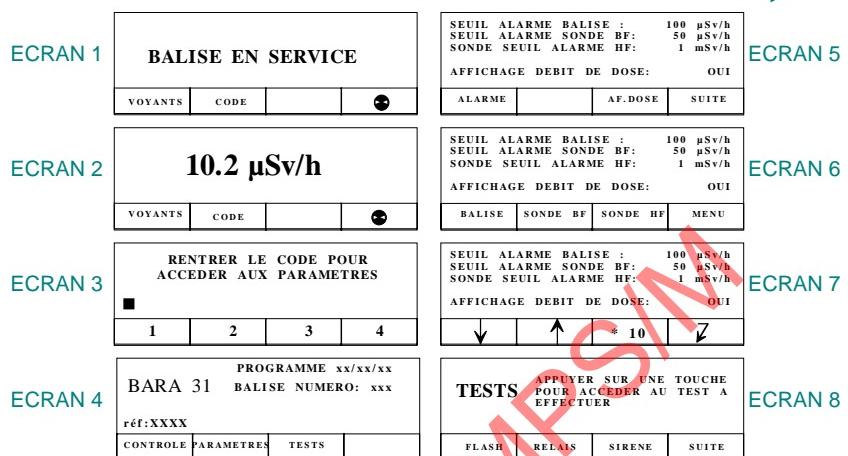


### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Tube compteur Geiger Müller compensé en énergie.
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose  $\{H^*(10)\}$ .
- **Unité de mesure :**  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$  et  $\text{mSv.h}^{-1}$ .  
*Nota : la balise peut être programmée pour afficher ou non la valeur de la mesure.*
- **Gamme de mesure :**  $3 \mu\text{Sv.h}^{-1}$  à  $100 \text{ mSv.h}^{-1}$ .  
*Nota : si le GM est saturé par un flux >  $100 \text{ mSv.h}^{-1}$ , la balise passe en alarme automatiquement.*
- **Gamme d'énergie :** 40 keV à 1,25 MeV.
- **Réponse angulaire, position de référence :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 180^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 10\%$ .



## UTILISATION



- Mise en service :** Ouvrir la porte de la BARA 31 et placer le bouton **MARCHE/ARRÊT** sur **MARCHE**, puis refermer la porte. Après une page d'identification du programme puis une page TESTS (sirène et flash), la balise est opérationnelle (voyant (3) allumé) et affiche l'**ECRAN 1** ou l'**ECRAN 2** si l'affichage débit de dose est validé.
- Paramétrage :** Pour visualiser ou modifier les paramètres à partir de l'**ECRAN 1** ou **2** :
  - Appuyer sur la touche (2) correspondant à la fonction [CODE] : l'**ECRAN 3** apparaît.
  - Taper le code d'accès avec les touches (2) (code usine : 221332) : l'**ECRAN 4** apparaît.
  - Choisir la fonction [PARAMETRES] avec la touche (2) correspondante : l'**ECRAN 5** apparaît et permet de visualiser le seuil d'alarme de la balise (*ou des sondes externes*).
  - Appuyer sur [AF.DOSE] pour valider ou invalider l'affichage du débit de dose.
  - Appuyer sur [ALARME] pour pouvoir modifier les seuils d'alarme : l'**ECRAN 6** apparaît.
  - Appuyer sur [BALISE] pour modifier le seuil d'alarme : l'**ECRAN 7** apparaît.
  - Au moyen des touches [↓] [↑] [\*10], incrémenter ou décrémenter la valeur et valider par [→] : l'**ECRAN 5** réapparaît.
 Pour sortir du mode paramétrage, appuyer sur [SUITE] puis [MENU] puis encore [CONTROLE]. A partir de l'**ECRAN 4**, sélectionner [TESTS] : l'**ECRAN 8** apparaît. Sélectionner la nature du test à effectuer : [FLASH], [RELAIS], [SIRENE] et encore [BATTERIE] ou [GM] (comptage en  $c.s^{-1}$  du GM) en appuyant d'abord sur la touche [SUITE].
- Tests :**
- Signalisation :** Alarme franchissement de seuil : lorsque le seuil prédéfini est franchi (ou que le compteur GM est saturé), la balise délivre une alarme lumineuse (flash pulsé / 5 s) et sonore (son pulsé / 5 s). L'alarme sonore peut être arrêtée par pression sur la touche (2) la plus à droite. Alarme défaut : lorsque qu'un défaut est détecté par la balise, une alarme lumineuse (flash pulsé / 3 s) et sonore (son pulsé / 3 s) retentit et le voyant **BON FONCTIONNEMENT** (3) s'éteint. L'écran indique **HORS SERVICE** et la nature du défaut (défaut détection, défaut alimentation, défaut signalisation).
- Mise en charge :** Le voyant **BATTERIE** (5) clignote quand l'autonomie de la balise devient inférieure à 2 heures. Pour recharger la batterie ou pour une utilisation continue sur réseau 220 V, il suffit de connecter la balise au secteur : le témoin **RESEAU** (6) s'allume.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 420 x 270 x 170 mm (h x l x p) / 6,2 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Secteur ou batterie 12 V avec chargeur incorporé / 15 h
- Options :** Report d'alarme et de défaut possible.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 2 500 €

## BGT 11

### FONCTION

Cette balise mobile est destinée au contrôle d'ambiance d'irradiation  $\gamma$ . Son utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore puissante en cas de dépassement d'un seuil fixé par l'utilisateur.

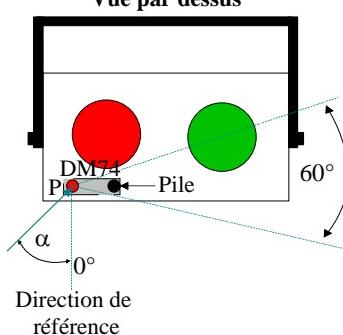
**BGT 11 = Balise Gamma TOR**



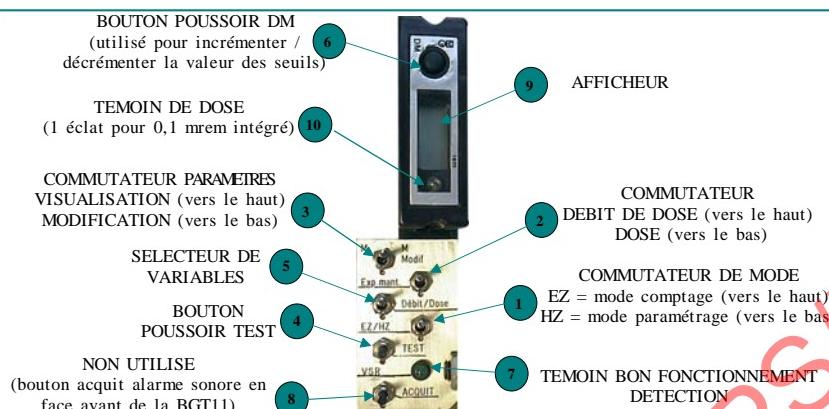
### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** DM 74 (réalisé à partir d'un dosimètre DM 71) intégrant un détecteur silicium à haute pureté.
- **Grandeur mesurée :** Dose et débit de dose.
- **Unité de mesure :** rem et rem.h<sup>-1</sup>.
- **Gamme de mesure :**
  - Dose  $\Rightarrow$  1 mrem à 9,999 rem (10 $\mu$ Sv à 99,99 mSv)
  - Débit  $\Rightarrow$  1 mrem.h<sup>-1</sup> à 99,9 rem.h<sup>-1</sup> (10 $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup> à 999 mSv.h<sup>-1</sup>)  
(saturation à 1000 rem.h<sup>-1</sup>).
- **Précision, linéarité :** (*calibration au  $^{137}\text{Cs}$* )  $\pm 20\%$ .
- **Gamme d'énergie :** 60 keV à 3 MeV.
- **Réponse angulaire :** (*isotropie, direction de référence*) Variation de la mesure :  $\pm 30\%$ , sauf dans la direction de la pile dans un angle de 60° où le débit peut être sous-estimé jusqu'à 50%.

Vue par dessus



## UTILISATION



## • Mise en service :

- Vérifier que le commutateur (1) est sur la position **EZ** (mode comptage). Si l'afficheur (9) indique **P** (Pause), abaisser le commutateur (1) puis le relever pour obtenir un affichage du type 0.000.
- Raccorder la balise au secteur et positionner le disjoncteur sur **ON** : après un test sonore et visuel, la balise est opérationnelle.

*Note : lorsque la balise n'est pas utilisée, il est conseillé de mettre le DM sur pause **P** afin d'économiser la pile : abaisser puis relever le commutateur (1).*

## • Visualisation des seuils :

- La balise BGT doit être hors tension (disjoncteur sur **OFF**) et le commutateur (3) sur **M** (vers le haut).
- Positionner le commutateur de mode (1) sur **HZ** (vers le bas) : l'afficheur déroule une séquence :
  - ⇒ 8 8 8 8 : test digits afficheur (9).
  - ⇒ X E Y : seuil dose (mrem) où X et Y sont des entiers (ex : 2 E1 pour  $2 \cdot 10^1$  soit 20 mrem).
  - ⇒ r X E Y : seuil débit de dose (mrem/h). **r** signifie « rate » (débit en anglais) pour bien différencier l'affichage de la dose de celui du débit de dose.

## • Modification des seuils :

- Juste après avoir visualisé les seuils, basculer le commutateur (3) sur **Modif** (vers le bas)
- Avec le commutateur (2) sélectionner le seuil débit de dose (vers le haut) ou le seuil dose (vers le bas).
- Avec le commutateur (5) choisir **Mant** (Mantis) vers le bas ou **Exp** (Exposant) vers le haut : la variable ainsi sélectionnée clignote.
- Modifier la valeur du chiffre en maintenant appuyé le bouton poussoir (6) puis replacer les commutateurs (3) **Modif** vers le haut et le commutateur de mode (1) sur **EZ** (vers le haut).

## • Signalisation :

- Bon Fonctionnement** : voyant vert allumé fixe, pas de son.
- Mauvais Fonctionnement** : voyants éteints, alarme sonore continue (quelques secondes) non acquittable. 2 types de défaut sont gérés par la balise :
  - ⇒ Défaut signalisation (continuité des filaments des voyants testée toutes les 3 s).
  - ⇒ Défaut détection (absence de comptage) entraînant l'extinction du voyant VSR (7) et l'affichage **def** sur (9).
  - ⇒ Défaut batterie DM74 entraîne l'affichage **b low**.
- Alarme** : voyant rouge allumé clignotant, alarme sonore discontinue acquittable.
- Test Alarme** : maintenir appuyé sur le bouton poussoir (4).

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 420 x 280 x 180 mm (h x l x p) / 10 kg.
- Options :** Report d'alarme et de défaut type TOR (Tout Ou Rien) par contacts secs.
- Alimentation DM74 :** Pile lithium 3,6 V type R6 ou AA.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** MGP / 2500 €

## BM 101

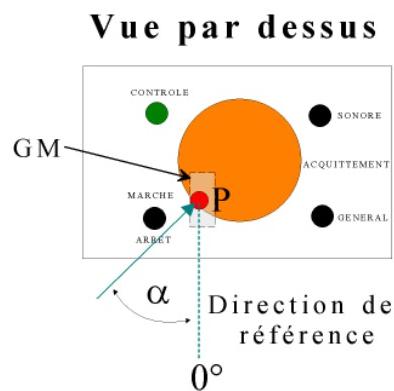
### FONCTION

Cette balise gamma est destinée au contrôle d'ambiance d'irradiation  $\gamma$ . Son utilisation principale est d'assurer la sécurité du personnel par déclenchement d'une alarme sonore puissante en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par l'utilisateur.

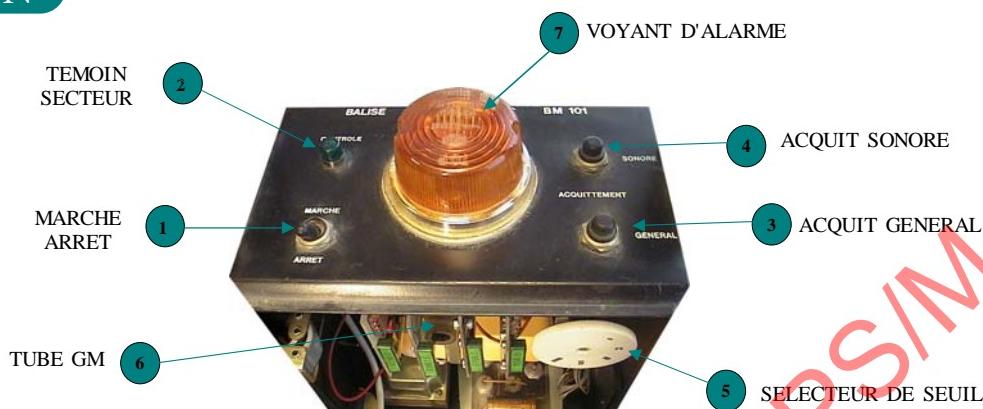


### DETECTION - MESURE

- **Détection :** Tube Geiger Müller d'une sensibilité de  $1500 \text{ imp.s}^{-1}$  par  $\text{mGy.h}^{-1}$ .
- **Grandeur mesurée :** Débit de dose.
- **Unité de mesure :**  $\text{mrad.h}^{-1}$ .  
*Nota : la balise ne possède pas d'afficheur de la valeur de débit de dose mesurée : elle compare la valeur mesurée à la valeur du seuil d'alarme défini par l'utilisateur et déclenche ou non l'alarme en fonction de cette comparaison.*
- **Gamme de mesure :**  $1 \text{ mrad.h}^{-1}$  à  $1 \text{ rad.h}^{-1}$  ( $10 \mu\text{Gy.h}^{-1}$  à  $10 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
- **Précision :**  $\pm 5\%$ .
- **Gamme d'énergie :**  $60 \text{ keV}$  à  $3 \text{ MeV}$ .
- **Réponse angulaire :** Pour  $\alpha = 0^\circ \pm 180^\circ$   
Variation de la mesure :  $\pm 10 \%$ .



## UTILISATION



- **Mise en service :**
  - Mettre le commutateur **Marche/Arrêt** (1) sur **Marche** : la signalisation lumineuse et sonore se déclenche pour test.
  - Arrêter le test de signalisation en appuyant sur le bouton d'acquittement général (3) : la balise est maintenant opérationnelle.
- **Réglage du seuil d'alarme :** Ouvrir la porte et mettre le sélecteur de seuil (5) sur la position correspondante au seuil choisi.  
5 valeurs prédéfinies sont possibles :
  - $5 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $50 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ).
  - $25 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $250 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ ).
  - $100 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $1 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
  - $500 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $5 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
  - $1000 \text{ mrad.h}^{-1}$  ( $10 \text{ mGy.h}^{-1}$ ).
- **Signalisation :**
  - Lorsque le seuil prédéfini est franchi, la balise délivre une alarme lumineuse (voyant orange clignotant) et sonore.
  - L'alarme sonore peut être arrêtée par pression sur le bouton d'acquittement sonore (4).
  - L'alarme lumineuse (7) ne peut être arrêtée par le bouton d'acquittement général (3) tant que le débit de dose ambiant est supérieur au seuil d'alarme programmé.
- **Mise en charge :**  
Pour recharger la batterie ou pour une utilisation continue avec une alimentation sur réseau 220 V, il suffit de connecter la balise au secteur : le témoin **Contrôle** (2) s'allume.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 440 x 240 x 175 mm (h x l x p) / 9 kg.
- **Alimentation / Autonomie :** Batterie 12 V et chargeur incorporés / 4h en veille et 1h en alarme
- **Options :** Report d'alarme et de défaut possible.
- **Documentation :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- **Fournisseur / Prix :** SAPHYMO / plus commercialisé.

## ECM 21

### FONCTION

Cette échelle de comptage, associée à une sonde, permet de compter et de mémoriser tout évènement périodique ou aléatoire.

Un menu déroulant facilite la programmation des paramètres de comptage tels que pré-temps, pré-compte, intervalles de temps entre mesures cycliques, seuils d'alarme, ainsi que les paramètres d'impression des résultats.

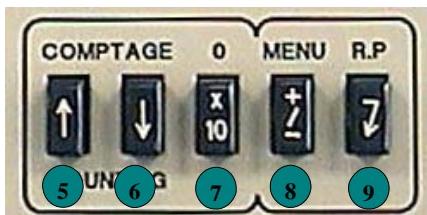
**ECM 21** = Echelle de Comptage à Mémoire



### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** Sondes MIP 10 et CAB avec un cordon spécifique : SAB 70.2, SA 70-2, SB 70-2, SG 2, SX 2, SBG, SBM, SBM 2D, SAP 400-2, SBS, SPA 525-2, SPBM.
- **Unité de mesure :** coups ou coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Affichage :**
  - Type de sonde connectée ( $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\alpha\text{-}\beta$  si sonde SAB70).
  - Mode de fonctionnement et paramètres de comptage.
  - Comptage : de 0 à 999999 coups.
  - Temps de mesure et intervalle de temps : 1 et 9999 secondes.
  - Seuil d'alarme réglable de 0,1 à 9999,9  $c.s^{-1}$ .
- **Mémoire :** 500 résultats de mesure horodatés en  $c.s^{-1}$ .
- **Modes de fonctionnement :**
  - Manuel : permet le lancement et l'arrêt manuel d'un comptage.
  - Pré-temps : permet la réalisation d'une mesure sur un temps pré-déterminé.
  - Pré-temps & int : permet la réalisation de comptages répétitifs en mode pré-temps avec un intervalle de temps programmé entre chaque mesure.
  - Pré-compte : permet la réalisation d'une mesure jusqu'à un comptage pré-déterminé.

## UTILISATION



- **Mise en service :**
  - Connecter la sonde à l'embase (2) et appuyer sur Marche / Arrêt (1).
  - Appuyer sur la touche MENU : l'écran MODE UTILISE apparaît avec la liste des 8 fonctions possibles dont 4 modes de fonctionnement : **Manuel, Pré-temps, Pré-temps et intervalle de temps, Pré-compte.**
- **Choix des options :**  
(sauf Mode manuel)
 

Le choix d'une fonction se fait en déplaçant, à l'aide des touches (5) et (6), le curseur clignotant ■ sur la fonction désirée puis en la validant, à l'aide de la touche (9). Dans chaque mode une page apparaît avec :

  - **Rappel des Mesures** sauvegardées : défilement des valeurs avec (5) et (6)
  - **Résultats en c/s ou coups** : modification du choix par (9)
  - **Impression des résultats** : modification du choix par (9)

Dès que le choix des options est effectué, amener le curseur sur **Réglage paramètres** puis valider par (9).
- **Réglage paramètres :**

Le logo situé en haut à droite de l'afficheur (3) ■ indique que l'ECM21 est en mode de programmation et le curseur ■ clignote sur le 1<sup>er</sup> paramètre :

  - **modification** d'une :
    - ⇒ valeur **numérique** à l'aide des touches (5), (6) et (7),
    - ⇒ option de **mise en mémoire des résultats** : **oui** [■] / **non** [□] : touche (5).
  - **validation** d'un paramètre : touche (9) et passage du curseur clignotant sur le paramètre suivant. A la validation du dernier paramètre, le logo situé en haut à droite de l'afficheur devient □ et l'ECM21 passe en mode comptage.

(5) : Lance une mesure (7) : Remise à zéro de la mesure (9) : Rappel de la page de paramètres du mode de fonctionnement sélectionné	(6) : Arrête une mesure (8) : Retour au Menu
---	---
- **Mode comptage :**

(5) : Lance une mesure (7) : Remise à zéro de la mesure (9) : Rappel de la page de paramètres du mode de fonctionnement sélectionné	(6) : Arrête une mesure (8) : Retour au Menu
---	---
- **Visualisation des mesures :**

Si l'option mémorisation des résultats [■] a été validée :

  - Appuyer sur la touche (8), sélectionner et valider par (9) le mode choisi.
  - Sélectionner **RAPPEL MESURES** et valider par (9) : visualisation des 500 dernières mesures horodatées.
  - Appuyer sur (9) pour revenir à l'écran de mesure.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 235 × 150 × 250 mm (l × h × p) / 4 kg.
- **Alimentation / Autonomie :** Secteur ou batteries / 20 heures.  
Affichage d'un pictogramme clignotant quand autonomie < 1 heure.
- **Option :** Une sortie série permet d'imprimer les résultats.
- **Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 1 900 €
- **Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR PR 034

# Matériel mobile

Fiche N° : M09

## TRITON III

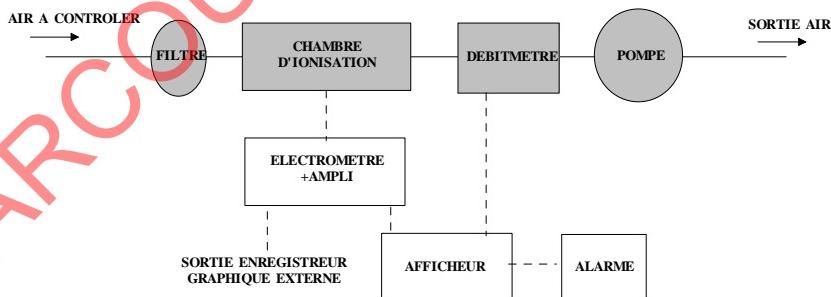
### FONCTION

Le TRITON III est un appareil destiné à détecter et à mesurer l'activité volumique  $\beta$  de gaz radioactifs dans l'air tel le tritium.



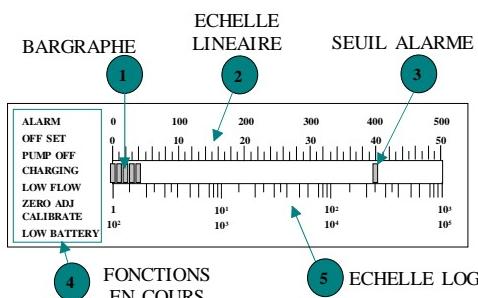
### DETECTION - MESURE

- **Détection :**
  - 2 chambres d'ionisation de 0,4 litre chacune étalonnées pour le tritium
  - 2 chambres d'ionisation de 0,4 litre chacune pour la compensation  $\gamma$ .
  - Filtre Haute Efficacité en amont du prélèvement pour débarrasser le gaz des particules parasites.



- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unité de mesure :**  $\mu\text{Ci.m}^{-3}$ .
- **Gamme de mesure :** Linéaire : 0 à 50  $\mu\text{Ci.m}^{-3}$  et 0 à 500  $\mu\text{Ci.m}^{-3}$ .  
Logarithmique : 10 à  $10^4 \mu\text{Ci.m}^{-3}$  et  $10^3$  à  $10^6 \mu\text{Ci.m}^{-3}$ .
- **Mouvement propre :** < 4  $\mu\text{Ci/m}^3$  (hors ambiance  $\gamma$ )
- **Temps de réponse :** 30 s sur échelle 0 à 50  $\mu\text{Ci.m}^{-3}$  et < 20 s sur les autres.
- **Précision :**
  - $\pm 10\%$  en linéaire.
  - $\pm 20\%$  en logarithmique.
- **Débit nominal :**  $\approx 4 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- **Limite d'utilisation :** Température : 0 à 50 °C.

## UTILISATION



- Mise en service :**

- Placer un filtre dans la tête de prélèvement (**EG**).
- Connecter si nécessaire le tuyau de prélèvement à l'entrée du TRITON (**EG**) (prélèvement en boîte à gants ou gaine d'extraction).
- Mettre (**I1**) **POWER** sur **ON**.
- Le potentiomètre (**R2**) **OFF SET** doit être sur **OFF**.

- Test batterie :**

Placer le sélecteur (**C1**) sur **BATTERY** ; la valeur doit être supérieure à 35.

- Réglage du zéro :** (**I2**) sur **OFF**

- Positionner le commutateur (**C1**) sur **ZERO**.
- Régler le potentiomètre (**R1**) de telle sorte que seul le 1<sup>er</sup> segment du bargraphe (**1**) soit allumé.

- Mesure :**

- Placer le sélecteur de fonction (**C1**) sur **50 LINEAR** (plus petite échelle).
- Basculer l'inter (**I2**) **PUMP** sur **ON**.
- Ajuster l'échelle de mesure si besoin par le sélecteur (**C1**).

- Contrôle calibration :** (**I2**) sur **OFF**

Positionner le commutateur (**C1**) sur **CALIBRATE** : le bargraphe (**1**) doit indiquer la valeur « 30 » (étalonnage au tritium) ; sinon refaire le zéro.

- Réglage de l'alarme :**

- (**I3**) permet d'activer **ON** ou de désactiver **OFF** l'alarme sonore : un segment (**3**) du bargraphe s'allume à hauteur de sa valeur si l'option alarme est validée (la valeur du seuil dépend de la gamme sélectionnée par (**C1**)). La position **RESET** permet de faire disparaître l'alarme.
- (**I4**) permet de régler la valeur du seuil d'alarme : **UP** pour augmenter la valeur et **DOWN** pour la diminuer.
- (**I5**) permet d'acquitter l'alarme sonore. L'alarme visuelle et le relais report d'alarme restent actifs.

- Off set :**

Fonction rarement utilisée qui permet de régler, par le potentiomètre (**R2**), un bruit de fond à déduire à l'affichage.

- Messages affichés :** (**4**)

- ALARM : seuil d'alarme franchi.
- OFF SET : fonction **OFF SET** validée.
- PUMP OFF : pompe à l'arrêt.
- CHARGING : batterie en cours de recharge.
- LOW FLOW : pompe à l'arrêt ou débit trop faible (< 2,5 l.mn<sup>-1</sup>).
- ZERO ADJ. : réglage du zéro en cours.
- CALIBRATE : contrôle de la calibration en cours.
- LOW BATTERY : niveau faible de la batterie.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 210 x 380 x 250 mm (l x L x h) / 11,3 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Secteur ou Batterie Pb 12 V / 8 h - Temps de charge : 16 h
- Fournisseur / Prix :** NUMELEC / 12 000 €
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.

# Matériel mobile

Fiche N° : M10

## IPAB 2B/2C

### FONCTION

Polyradiamètre à 2 ou 3 voies qui associe une sonde permet la détection et la mesure des contaminations  $\alpha$  et  $\beta\gamma$ .

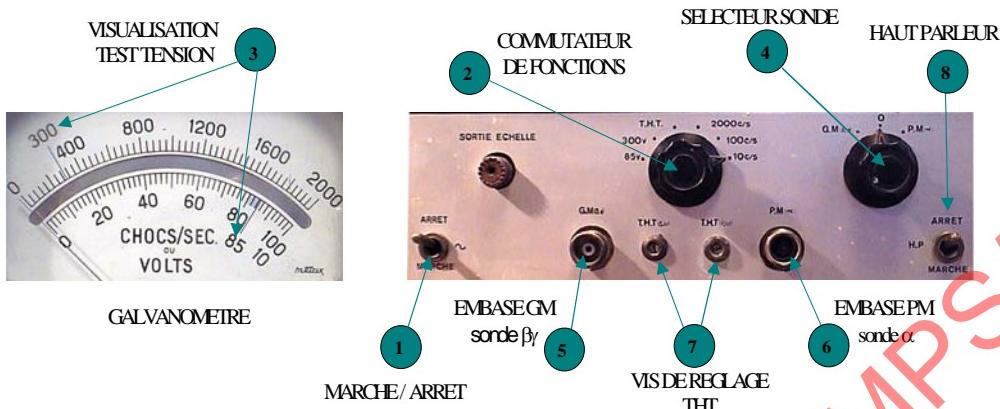
**IPAB 2B/2C** = Intégrateur Portatif Alpha Bêta  
(2B version 2 sondes et 2C version 3 sondes)



### DETECTION - MESURE

- **Sondes associées :** SA, SBG.
- **Grandeur mesurée :** Activité.
- **Unité :** coups par seconde ( $c.s^{-1}$ ).
- **Gamme de mesure :** De 0 à 2000  $c.s^{-1}$  en 3 gammes de comptage à commutation manuelle.
- **Constante de temps :** 3 s.  
 $\theta = RC$

## UTILISATION



- Mise en service :** Brancher l'appareil sur une prise secteur. Mettre l'interrupteur (1) sur **Marche**.
- Test alimentation :** Placer le commutateur de fonctions (2) successivement sur 85 V puis sur 300 V. L'aiguille doit indiquer dans les deux cas des valeurs voisines des 2 tensions attendues (3).
- Réglage de la THT :**
  - Placer le commutateur de fonctions (2) sur **THT**.
  - Raccorder la sonde à la prise adaptée (5) ou (6).
  - Amener le potentiomètre de réglage (7) au minimum.
  - Placer le commutateur (4) sur la position correspondante à la sonde utilisée.
  - Régler la THT à la valeur indiquée sur la sonde.
- Mesure :** Placer le commutateur de fonctions (2) sur le calibre approprié.
- Alarme sonore :** Le haut-parleur donne une indication sur l'importance de la contamination et sur l'importance de ses variations. Le commutateur (8) permet de l'activer ou de le désactiver.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Sortie échelle :** Située en face avant de l'appareil, elle permet l'utilisation d'un dispositif de comptage extérieur.
- Dimensions / Poids :** 430 x 240 x 270 mm (L x l x h) / 15 kg.
- Accessoires :**
  - Table roulante à deux niveaux.
  - Un porte-sonde alpha et un porte-sonde bêta.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiches sondes : M11, M12.

## SONDE ALPHA SA

Fiche N° : M11

### FONCTION

Sondes  $\alpha$  destinées à la mesure des contaminations surfaciques  $\alpha$ .

**SA** = Sonde Alpha.



### DETECTION

- **Appareil associé :** IPAB 2B/2C.
- **Type de détection :**
  - Scintillateur ZnS (Ag) déposé sur plexiglas ( $\phi = 70$  mm) associé à un photomultiplicateur.
  - Opacité à la lumière assurée par un film d'aluminium.
- **Électronique associée :**
  - Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de l'IPAB 2B/2C.
  - HT de fonctionnement  $\approx 1300$  V.
  - Largeur de palier  $\approx 600$  V.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,2 \text{ c.s}^{-1}$

- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 20\%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  
 $^{238}\text{Pu} : 19\%$

- Limites de détection :** (fonction du boîtier utilisé)

Equivalent  $^{239}\text{Pu}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
IPAB 2B/2C Gamme x 1 ( $2\theta = 6\text{ s}$ )	12	0,4	0,8

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\beta m : 0\%$   
 $\beta : 0\%$   
 $X : 0\%$   
 $\gamma : 0\%$
- Surface sensible :**  $30 \text{ cm}^2$

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Vérifier l'état du scintillateur avant utilisation : un scintillateur photosensible endommage gravement le photomultiplicateur.
  - Brancher la sonde sur l'IPAB avec sélecteur de sonde sur position 0
- Alimentation électrique :** Par les basses tensions de l'IPAB.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche M10 : IPAB 2B/2C.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** Long : 200 mm - Ø : 82 mm / 810 g.

## SONDE Bêta Gamma SBG (2B)

### FONCTION

Sondes  $\beta\gamma$ , dites "fer à repasser", destinées au contrôle des contaminations  $\beta\gamma$  des surfaces et des vêtements.

Permet la discrimination  $\beta/\gamma$  par écran amovible.

**SBG** = Sonde Bêta Gamma.



### DETECTION

- **Appareil associé :**
- **Type de détection :**
- **Electronique associée :**

IPAB 2B/2C.

2 Geiger Müller à paroi mince d'épaisseur  $40 \text{ mg.cm}^{-2}$ .

- Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de l'IPAB 2B/2C.
- HT de fonctionnement  $\approx 450 \text{ V}$ .
- Largeur de palier  $\approx 200 \text{ V}$ .
- Protection des GM par une grille en acier inoxydable.
- Ecran à tirette, en acier inoxydable, permettant la discrimination des  $\gamma$  de haute énergie / des  $\beta$  et des  $\gamma$  de faible énergie.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 4 \text{ c.s}^{-1}$
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
 

$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ :	<b>6 %</b>
$^{36}\text{Cl}$ :	3 %
$^{137}\text{Cs}$ :	2 %
$^{60}\text{Co}$ :	1,5 %
$^{14}\text{C}$ :	0 %
- Limites de détection :**

Equivalent  $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
IPAB 2B/2C ( $2\theta = 6 \text{ s}$ )	99	2	3,3

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\alpha : 0 \%$   
 $X : 0 \%$
- Surface sensible :** 50 cm<sup>2</sup>.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :** Brancher la sonde sur boîtier éteint.
- Alimentation électrique :** Par les basses tensions de l'IPAB.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche M10 : IPAB 2B/2C.
- Fournisseur / Prix :** NARDEUX / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** Long : 232 mm - larg : 73 mm / 780 g.

## SONDE PIEDS SPBM

### FONCTION

Sonde dite "Bêta mous" destinée au contrôle de la contamination des pieds.

**SPBM =** Sonde Pieds Bêta Mous



### DETECTION

- **Appareils associés :** MIP 10, CAB, ICTO et MIP10 Digital.
- **Type de détection :**
  - 10 Compteurs "cloche" Geiger Müller.
  - Protection des GM par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 50 %.
  - Protection de la contamination par un film plastique "mylar".
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau des ictomètres.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $\leq 20 \text{ c.s}^{-1}$ .
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )
 

$^{60}\text{Co}$ : 10 %	$^{239}\text{Pu}$ : 5 %
$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ : 16 %	$^{238}\text{Pu}$ : 3 %
$^{36}\text{Cl}$ : 16 %	
$^{137}\text{Cs}$ : 13 %	
$^{14}\text{C}$ : 3,5 %	
- Limites de détection :**

	Equivalent $^{60}\text{Co} / ^{239}\text{Pu}$					
	Sonde				Frottis	
	Bq		$\text{Bq.cm}^{-2}$		$\text{Bq.cm}^{-2}$	
	$\beta\text{m}$	$\alpha$	$\beta\text{m}$	$\alpha$	$\beta\text{m}$	$\alpha$
<b>MIP10 - Gamme 100 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 4 \text{ s}</math>)</b>	146	438	1	3	9,8	29,2
<b>CAB - Gamme 1 à 100 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 2 \text{ s}</math>)</b>	219	730	1,5	5	15	49
<b>ICTO et MIP10 Digital :</b>						
Mode Mesure : ( $2\theta = 1 \text{ s}$ )	333	666	2,2	4,4	22,2	44,4
Mode Intégration : temps = 60 s	34	68	0,2	0,5	2,3	4,5

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** X : 0 %  
 $\gamma$  : 0,1 %
- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** 600 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Surface sensible :** 150 cm<sup>2</sup>.
- Limites inférieures d'énergie :**  $\beta$  : 30 keV.  
 $\gamma$  : 5 keV.  
 $\alpha$  : 2,5 MeV.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
  - Effectuer une avance du film de protection tous les 50 passages en tournant le bouton situé sur le côté droit de la sonde. Couper l'excédent de film en tirant celui-ci vers le haut.
  - Changement du rouleau : retirer la grille-compteur de son support en tournant les DZUS de face avant. Retourner la grille, débloquer le rouleau en tirant sur les verrouillages situés de chaque côté du rouleau et le retirer. Mettre le nouveau rouleau en place, le verrouiller et installer le film mylar en le faisant passer dans les gorges prévues à cet effet. remettre la grille-compteur sur son support, la verrouiller et effectuer une avance film.
- Alimentation électrique :** Par les basses tensions du boîtier.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P09 MIP 10.
  - Fiche P10 CAB.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 4 450 €
- Dimensions / Poids :** Long : 435 mm - larg : 330 mm - hauteur : 240 mm / 13,5 kg.

## SONDE PIEDS SPA 525-2

Fiche N° : M14

### FONCTION

Sonde  $\alpha$  destinée à la mesure des contaminations  $\alpha$  des pieds.

**SPA 525-2 = Sonde Pieds Alpha  
525 cm<sup>2</sup> - 2<sup>ème</sup> génération**



### DETECTION

- **Appareils associés :** MIP 10, CAB, ICTO, ECM21 et MIP10 Digital, (câbles spécifiques).
- **Type de détection :**
  - Détecteur proportionnel à air avec fenêtre mylar d'épaisseur 0,8 mg.cm<sup>2</sup>.
  - Protection du détecteur par une grille en acier inoxydable poli dont la transparence est de 79 %.
- **Électronique associée :** Alimentation haute tension et électronique de mise en forme des impulsions situées au niveau de la sonde.

## CARACTERISTIQUES PHYSIOUES

- Mouvement Propre :**  $< 0,4 \text{ c.s}^{-1}$ .

- Rendements de détection :**  $^{239}\text{Pu} : 9\%$   
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )  
 $^{238}\text{Pu} : 9\%$

- Limites de détection :**

Equivalent  $^{239}\text{Pu}$ 

	Sonde		Frottis
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Bq.cm <sup>-2</sup>
<b>MIP 10 - Gamme 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 14\text{ s}</math>)</b>	17	0,03	1,1
<b>MIP 10 DIGITAL - (<math>2\theta = 10\text{ s}</math>)</b>	21	0,04	1,4
<b>CAB - Gamme 1 à 10 c.s<sup>-1</sup> (<math>2\theta = 5\text{ s}</math>)</b>	36	0,07	2,4
<b>ICTO et MIP10 Digital :</b> <b>Mode Mesure :</b> ( $2\theta = 1\text{ s}$ ) <b>Mode Intégration :</b> temps = 60 s	129 6,6	0,25 0,01	8,6 0,4

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\beta m : 0\%$   
 $\beta : 0\%$   
 $X : 0\%$   
 $\gamma : 0\%$
- Surface sensible :** 525 cm<sup>2</sup>.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
  - Brancher la sonde sur boîtier éteint.
  - Dérouler régulièrement la feuille de mylar ( $0,4 \text{ mg.cm}^{-2}$ ) assurant la protection contre la contamination du détecteur.
- Alimentation électrique :** Par les basses tensions du polyradiamètre ou de l'échelle de comptage.
- Documents associés :**
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 071
  - Fiche P09 : MIP 10.
  - Fiche P10 : CAB.
  - Fiche M08 : ECM 21.
  - Fiche P46 : MIP10 Digital
  - Fiche P50 : ICTO
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 2 200 €
- Dimensions / Poids :** Long : 350 mm – larg : 290 – prof : 300 mm / 5 kg.

# Matériel mobile

APA 13, APA 14  
PAN, PAN 16, PPA

Fiche N° : M15

## FONCTION

Appareils permettant de réaliser de façon continue des prélèvements atmosphériques sur un filtre fixe.

**APA** = Appareil de  
Prélèvement  
Atmosphérique

**PAN** = Préleveur  
Atmosphérique  
Nardeux

**PPA** = Prélèvement de  
Poussières  
Atmosphériques



APA 13



PPA



APA 14



PAN



APA 71



## CARACTERISTIQUES

- **Principe :**
  - Prélèvement par pompage d'un volume d'air pendant un temps donné à travers un filtre papier piégeant les particules solides présentes.
  - Le dépôt sur le filtre est mesuré de manière différente sur un banc de comptage ou sur un spectromètre pour évaluer la contamination atmosphérique d'un local.
- **Grandeur mesurée :** Volume d'air et temps.
- **Unité de mesure :** m<sup>3</sup> et h.
- **Débit nominal :** 25 à 30 l.mn<sup>-1</sup> (1,5 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>).
- **Filtre :**
  - Filtre jaune Ø 78 mm.
  - Rendement d'épuration 94%.
  - Perte de charge 10 mbar.

## UTILISATION

TETE DE PRELEVEMENT TYPE PAN



TETE DE PRELEVEMENT TYPE APA ou PPA



COMPTEUR HORAIRE



COMPTEUR VOLUMETRIQUE



- Mise en service :**

- Placer un filtre dans la tête de prélèvement.
- Noter la valeur la date et l'heure ou la valeur au compteur horaire si l'appareil en est équipé.
- Noter la valeur au compteur volumétrique.
- Mettre en marche la pompe.

- Changement de filtre :**

- Le filtre est relevé après un temps de fonctionnement de l'appareil qui a été préalablement défini (ex : 8 h, 24 h, 72 h...).
- Arrêter l'appareil et démonter la tête de prélèvement afin de récupérer le filtre.
  - Noter la valeur au compteur horaire ainsi que la valeur au compteur volumétrique au moment de la mise à l'arrêt.
  - Par soustraction aux valeurs de la mise en service, on en déduit un volume aspiré pour un temps de fonctionnement. Ces données seront nécessaires pour effectuer des calculs d'activité volumique sur la période du prélèvement.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** PAN : 590 x 270 x 200 mm / 17 kg.  
APA 71 : 320 x 410 x 185 mm / 11 kg.

- Fournisseur / Prix :** PAN : CANBERRA / 1 500 €  
APA 71 : MGPI / 1 500 €

- Documents associés**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072

# Matériel mobile

## P.I.C.C.

Fiche N° : M16

### FONCTION

Contaminamètre  $\beta\gamma$  sur roulettes permettant de réaliser le contrôle des mains et des pieds.

**PICC** = Poste Intermédiaire de Contrôle de Contamination.



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteurs Geiger Müller. à fenêtre mica d'une masse surfacique de 0,7 mg.cm<sup>-2</sup> (2 GM pour le compteur main et 3 GM pour le compteur pied).
- Unité de mesure :** c.s<sup>-1</sup>.
- Gammes de mesure :** De 0 à 1000 c.s<sup>-1</sup> en 3 gammes de comptage à commutateur manuel : Position 1 : 0 à 10 c.s<sup>-1</sup>; Position 2 : 0 à 100 c.s<sup>-1</sup>; Position 3 : 0 à 1000 c.s<sup>-1</sup>.
- Surface sensible :** Main : 270 cm<sup>2</sup> ; Pied : 400 cm<sup>2</sup>.
- Mouvement propre :** Main : < 2 c.s<sup>-1</sup> ; Pied : < 3 c.s<sup>-1</sup>.

**Rendements de détection :**  
(calculés avec des sources surfaciques sous  $4\pi$ )

	MAIN	PIED
$^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ : 2,5 %		$^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ : 1,5 %
$^{36}\text{Cl}$ : 2,4 %		$^{36}\text{Cl}$ : 1,2 %
$^{137}\text{Cs}$ : 1,8 %		$^{137}\text{Cs}$ : 1 %
$^{60}\text{Co}$ : 1 %		$^{60}\text{Co}$ : 0,5 %
$^{14}\text{C}$ : 0,2 %		$^{14}\text{C}$ : 0,1 %

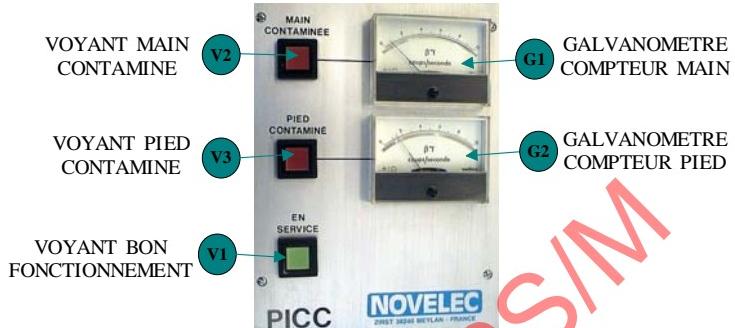
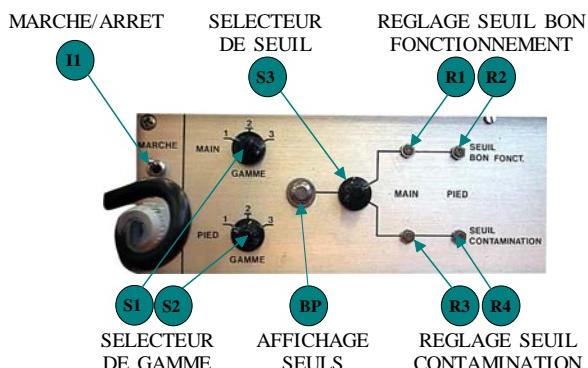
- Limites de détection :**

	Equivalent $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$			
	Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>	Main	Pied
Gamme 0 à 10 c/s ( $2\theta = 6,6$ s)	173	335	0,6	0,8
Gamme 0 à 100 c/s ( $2\theta = 4,4$ s)	225	433	0,8	1,1

Nota : Cste temps = 1 s gamme 0 à 1000 c/s.

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :** Main : 40 c.s<sup>-1</sup>/ 10  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ , Pied : 90 c.s<sup>-1</sup>/ 10  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$
- Sensibilité aux rayonnements parasites :**  $\alpha$  : 0 %,  $X$  : 0,3 %,  $\gamma$  : 0,1%

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Positionner les inters (I1) et RESEAU 220 V (situé sur la face droite du compteur pied) sur MARCHE et attendre 5 mn pour la stabilisation des mesures d'ambiance.
  - Mettre les sélecteurs (S1) et (S2) sur la gamme appropriée.
  - Procéder ensuite au réglage des seuils.
  - Le voyant vert (V1) EN SERVICE s'allume si l'appareil n'a pas détecté un problème de comptage ou d'alimentation HT ou BT : le PICC est opérationnel.
- Seuils d'alarme :**

Seuil de bon fonctionnement<sup>(1)</sup> : placer le sélecteur (S3) sur SEUIL BON FONCT. puis maintenir appuyer le bouton poussoir (BP) : les galvanomètres (G1) et (G2) affichent respectivement les seuils actuels du compteur main et du compteur pied. En tenant compte de la gamme de mesure sélectionnée par (S1) et (S2), régler les seuils par les potentiomètres (R1) et (R2) en dessous de la valeur du mouvement propre. Si le comptage est inférieur à ce seuil, le voyant vert (V1) s'éteint et l'appareil est hors service.

Seuil de contamination<sup>(1)</sup> : placer le sélecteur (S3) sur SEUIL CONTAMINATION puis maintenir appuyer le bouton poussoir (BP) : les galvanomètres (G1) et (G2) affichent respectivement les seuils actuels du compteur main et du compteur pied. En tenant compte de la gamme de mesure sélectionnée par (S1) et (S2), régler les seuils par les potentiomètres (R3) et (R4). Si le comptage est supérieur à ces seuils, les voyants rouges (V2) et (V3) s'allument et un signal sonore est émis.

<sup>(1)</sup> Important : attention à la position des sélecteurs de gamme (S1) et (S2) qui indiquent l'échelle de lecture ; le seuil peut prendre 3 valeurs très différentes selon leurs positions. Ex : 8 c/s, 80 c/s ou 800c/s.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Charge / Autonomie :** 8 h / 40 h.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** NOVELEC / 5 000 €
- Dimensions / Poids :** 1050 mm x 500 mm x 440 mm (h x l x p) / 23 kg.

## CV 28 - RE

### FONCTION

Contaminamètre à roulettes à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  de faibles activités.

Son utilisation principale est le contrôle corporel mais aussi le contrôle surfacique de matériel ou de locaux.

**CV 28 RE** = Contrôleur Vêtements à Roulettes Escaliers



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :

Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO<sub>2</sub> avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,8 mg.cm<sup>-2</sup>. La discrimination entre  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  est réalisée par comparaison des tensions des impulsions (qui sont proportionnelles à l'énergie des rayonnements) à des seuils discriminatoires :  $\beta\gamma$  si U < 30 mV et  $\alpha$  si U > 3 V.

- Unité de mesure :

c.s<sup>-1</sup>.

- Gammes de mesure :

$\alpha$  : 1 gamme de 0 à 10 c.s<sup>-1</sup>

$\beta$  : 3 gammes à commutateur manuel (10 c.s<sup>-1</sup> ; 100 c.s<sup>-1</sup> ; 1000 c.s<sup>-1</sup>).

- Surface sensible :

DAB 180 : 180 cm<sup>2</sup>

DAB 300 : 300 cm<sup>2</sup>

- Mouvement propre :

$\alpha$  :  $\leq 0,1$  c.s<sup>-1</sup> ;  $\beta$  :  $\leq 10$  c.s<sup>-1</sup> pour DAB 180 et  $\leq 15$  c.s<sup>-1</sup> pour DAB 300.

- Rendements de détection :

(calculés sous  $4\pi$  avec des sources surfaciques de : 100cm<sup>2</sup> pour les  $\beta$  150 cm<sup>2</sup> pour les  $\alpha$ )

<sup>239</sup>Pu : 21,5 %

<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y : 28,5 %

<sup>60</sup>Co : 23,5 %

<sup>238</sup>Pu : 20 %

<sup>36</sup>Cl : 29 %

<sup>14</sup>C : 15,5 %

<sup>137</sup>Cs : 28 %

- Limites de détection :

Equivalent <sup>239</sup>Pu / <sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y

$\alpha$  : Gamme 10 c.s<sup>-1</sup> ( $2\theta = 4$  s)  
 $\beta$  : Gamme 100 c.s<sup>-1</sup> ( $2\theta = 2$  s)

	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
DAB 180	27	58	0,15	0,32	0,9	1,9
DAB 300	27	68	0,09	0,23	0,9	2,3

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :

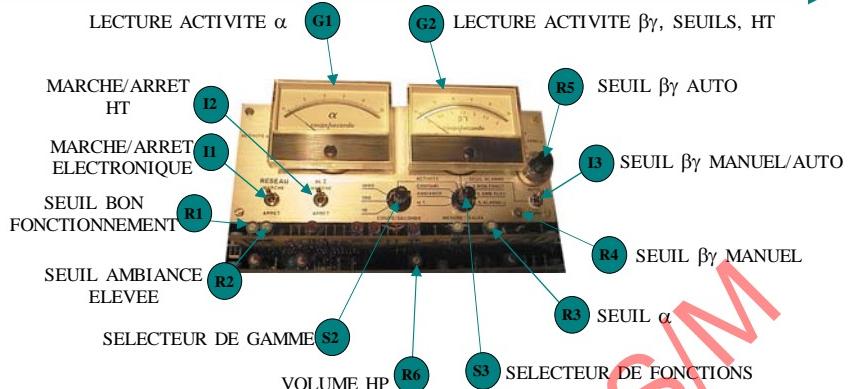
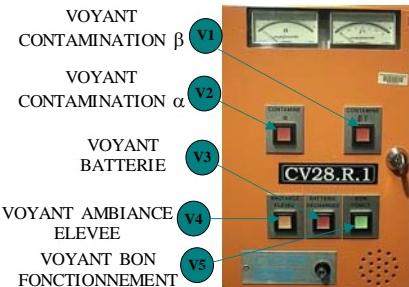
voie  $\beta$  : 750 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup> ; voie  $\alpha$  : 0,1 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup>

- Sensibilité aux rayonnements parasites :

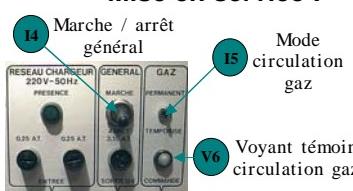
Voie  $\alpha$  :  $\beta = 0$  %,  $X = 0$  %,  $\gamma = 0$  %

Voie  $\beta$  :  $\alpha = 3,2$  %,  $X = 18,1$  %,  $\gamma = 0,6$  % en <sup>60</sup>Co et 5 % en <sup>54</sup>Mn

## UTILISATION



- Mise en service :**



- Positionner l'inter (I4) sur MARCHE et l'inter (I5) sur PERMANENT.
- Ouvrir la bouteille de gaz et régler le détendeur - manomètre sur 0,2 bar maximum et le rotamètre - débitmètre sur 4 l/h. Il faut compter ½ heure pour remplir convenablement le détecteur. Le voyant (V6) s'allume lorsqu'il y a circulation de gaz.
- Positionner sur MARCHE les inters (I1) (alimentation cartes électroniques) et (I2) (alimentation HT sonde) et attendre 100 s, sonde raccrochée à son support devant la cellule de détection de présence, pour que le CV28 évalue le bruit de fond  $\beta\gamma$  moyen qu'il soustraira à la mesure sonde décrochée.
- Placer (S3) sur CONTAMI. et (S2) sur la gamme appropriée (voir seuil d'alarme  $\beta\gamma$ ). Le voyant vert (V5) est allumé tous les autres sont éteints.

- Seuils d'alarme :**

Seuil  $\alpha$  : placer (S3) sur S.ALARME  $\alpha$  ; le galvanomètre (G1) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R3).  
Seuil  $\beta\gamma$  manuel<sup>(1)</sup> : placer (S3) sur SEUIL ALARME et (I3) sur MANU.; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler à la valeur voulue avec (R4).

Seuil  $\beta\gamma$  automatique : placer (S3) sur SEUIL ALARME et (I3) sur AUTO.; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R5). Attention à la position de (S2) qui indique l'échelle de lecture.

Ce seuil ne dépend pas de la gamme de mesure sélectionnée par (S2) (sauf pour sa visualisation) ; il est calculé automatiquement à partir de l'ambiance selon l'équation ci-contre de façon à détecter la plus petite valeur significative au dessus du mouvement propre ; la valeur K réglable par (R5) et allant de 1 à 11, traduit un coefficient de sécurité statistique : plus K est élevé moins il y a de risque de fausses alarmes mais plus le seuil d'alarme est élevé.  
Si l'on prend K = 5,2 l'alarme sera réglée à la limite de détection (LD) de la sonde pour la gamme 0-100 c/s (cste de temps = 1 s).

Seuil de bon fonctionnement<sup>(1)</sup> : placer (S3) sur S.BON FONCT. : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R1). Si le comptage de la sonde est inférieur à ce seuil, le voyant vert (V5) s'éteint (ex : compteur percé ou bouteille de gaz vide).

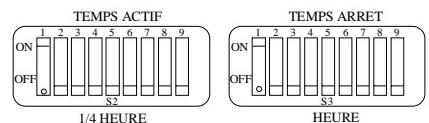
Seuil d'ambiance élevée<sup>(1)</sup> : placer (S3) sur S.AMB.ELEV. : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R2). Si le comptage de la sonde raccrochée est supérieur à ce seuil, le voyant orange (V4) s'allume.

- Gestion du gaz :**

$$S_{\beta\gamma} \text{ (c/s)} = K \sqrt{BDF \text{ (c/s)}}$$

1 à 11

Pour économiser le gaz, il est possible de programmer le CV28 par l'intermédiaire de switchs situés dans le coffret alimentation. Ex : switch 1 module Temps actif et switch 1 module Temps arrêt sur ON = le gaz circule ¼ heure pour 1 heure d'arrêt (ne valider qu'un seul switch par module).



**ACTIVITE** : permet d'effectuer une mesure sans déduction de bruit de fond (comptage brut).

**CONTAMIN.** : position normale du sélecteur en mode contrôle (déduction du bruit de fond).

**AMBIANCE** : permet de visualiser sur (G2) la valeur du bruit de fond.

**H.T.** : permet de visualiser sur (G2) la valeur de la Haute Tension.

<sup>(1)</sup> Important : attention à la position du sélecteur de gamme (S2) qui indique l'échelle de lecture et de réglage ; le seuil peut prendre 3 valeurs très différentes selon sa position. Ex : 8 c/s, 80 c/s ou 800 c/s.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Charge / Autonomie :** 14 h à l'arrêt, 22 h en fonctionnement / 8 h.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** NOVELEC / plus commercialisé.
- Dimensions / Poids :** 1180 mm x 600 mm x 500 mm (h x l x p) / 46 kg (sans la bouteille).

# Matériel mobile

Fiche N° : M18

## Barboteur TECMO

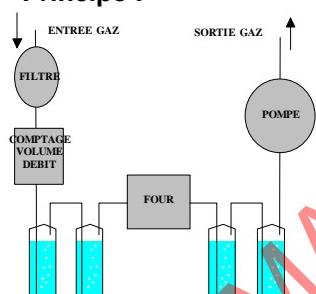
### FONCTION

Les barboteurs sont des appareils de prélèvement atmosphérique permettant de piéger les vapeurs d'eau tritiée ainsi que le tritium gaz dans des flacons d'eau distillée.



### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**



Prélèvement basé sur le principe de l'échange isotopique du tritium oxydé (HTO) avec les atomes hydrogènes de l'eau :

- L'air est prélevé au travers d'un filtre piégeant les particules solides puis circule (barbotage) dans un volume d'eau distillée connu (2 premiers pots). Cette eau piège la vapeur d'eau tritiée (HTO) présente.
- Le tritium gaz (HT) doit être oxydé (four catalytique) pour pouvoir être ensuite piégé dans les 2 derniers pots de barbotage ( $HT + O_2 \Rightarrow HTO$ ).
- Les eaux des 4 flacons sont ensuite recueillies pour être mesurées par scintillation liquide.

Connaissant le volume d'air prélevé, les volumes d'eau distillée et le rendement du piégeage, on en déduit l'activité volumique HT et HTO du prélèvement.

Volume d'air.

50 l.h<sup>-1</sup>.

- **Grandeur mesurée :**

250 ml.

- **Débit prélèvement :**

250 ml.

- **Capacité des pots :**

250 ml.

- **Température four :**

400°C.

- **Rendement piégeage :**

> 90 % (vapeur d'eau tritiée et tritium gaz).

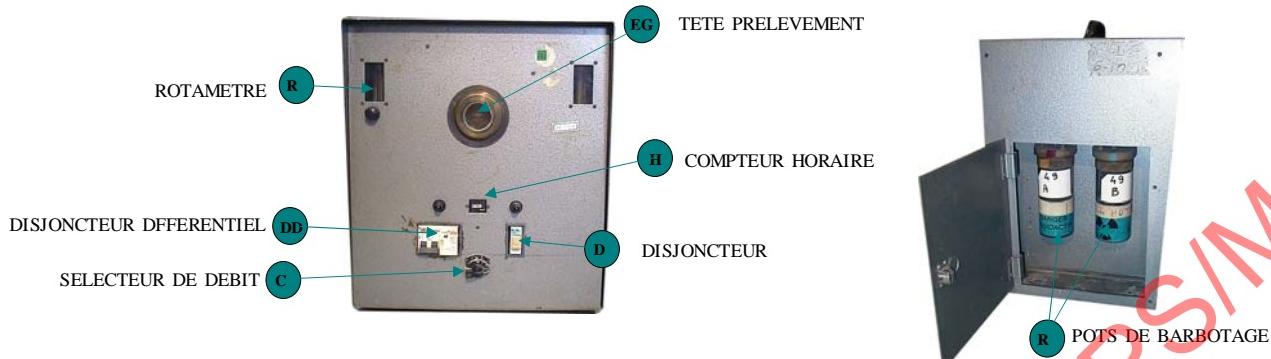
- **Filtre :**

Préfiltre papier admission  $\varnothing = 50$  mm / maille 4 µm (à remplacer toute les 300 heures de fonctionnement à minima).

- **Limite d'utilisation :**

2°C à 40°C (en dessous de 0°C les conditions d'utilisation sont possibles mais très spécifiques).

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Mettre un filtre dans la tête de prélèvement (EG).
  - Mettre le disjoncteur différentiel (DD) et le disjoncteur (D) sur ON. Il faut environ 20 mn au four pour atteindre une température de 400 °C.
  - Remplir les pots avec de l'eau distillée et les visser dans leur logement.  
N.B.: Ne jamais remplir totalement les pots (2/3 max) sous peine d'avoir un transfert d'eau d'un pot à l'autre sous l'effet de la dépression exercée par la pompe.
  - Régler le débit de prélèvement avec sélecteur de débit (C) (20 à 30 l.h<sup>-1</sup> en général).

Au bout de quelques secondes, le bullage commence dans le pot 4 puis 3, 2 et enfin 1. Si le bullage ne s'effectue pas dans l'un des pots alors l'étanchéité n'est pas parfaite : sans arrêter l'appareil, vérifier que chaque pot est bien vissé.

- Relier d'abord l'échappement (à l'arrière de l'appareil) puis l'admission (EG) au milieu à prélever ( $\varnothing = 7$  mm).
- Relever la valeur sur le compteur horaire (H).

Nota : dans des lieux où la température ambiante excède 25°C, l'évaporation de l'eau des pots de barbotage devient non négligeable : leur remise à niveau peu devenir nécessaire par ajout d'eau distillée.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 400 x 460 x 320 mm (l x h x p) / 15 kg.
- Précautions d'emploi :**
  - Ne pas utiliser sur plan incliné de plus de 15°.
  - Le catalyseur du four contient de l'amiante : la réforme de l'appareil implique une gestion de déchet spécifique.
  - L'appareil doit être protégé de toute projection d'eau (utilisation en plein air : sous abri).
- Fournisseur / Prix :** TECMO / plus commercialisé.
- Documents associés :** Néant.

# Matériel mobile

Fiche N° : M19

## FAR 2000

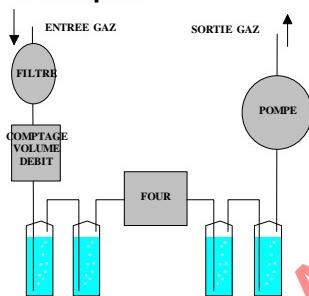
### FONCTION

Les barboteurs FAR 2000 sont des appareils de prélèvement atmosphérique permettant de piéger les vapeurs d'eau tritiée ainsi que le tritium gaz dans des flacons d'eau distillée.



### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**



Prélèvement basé sur le principe de l'échange isotopique du tritium oxydé (HTO) avec les atomes hydrogènes de l'eau :

- L'air est prélevé au travers d'un filtre piégeant les particules solides puis circule (barbotage) dans un volume d'eau distillée connu (2 premiers pots). Cette eau piège la vapeur d'eau tritiée (HTO) présente.
- Le tritium gaz (HT) doit être oxydé (four catalytique) pour pouvoir être ensuite piégé dans les 2 derniers pots de barbotage ( $HT + O_2 \Rightarrow HTO$ ).
- Les eaux des 4 flacons sont ensuite recueillies pour être mesurées par scintillation liquide.

Connaissant le volume d'air prélevé, les volumes d'eau distillée et le rendement du piégeage, on en déduit l'activité volumique HT et HTO du prélèvement.

- **Grandeur mesurée :**

Volume d'air.

- **Débit prélèvement :**

3 débits sélectionnables : 10, 20 ou 30 l.h<sup>-1</sup>.

- **Capacité des pots :**

175 ml.

- **Température four :**

3 températures sélectionnables : 290, 360 ou 420°C.

- **Rendement piégeage :**

> 90 % (vapeur d'eau tritiée et tritium gaz).

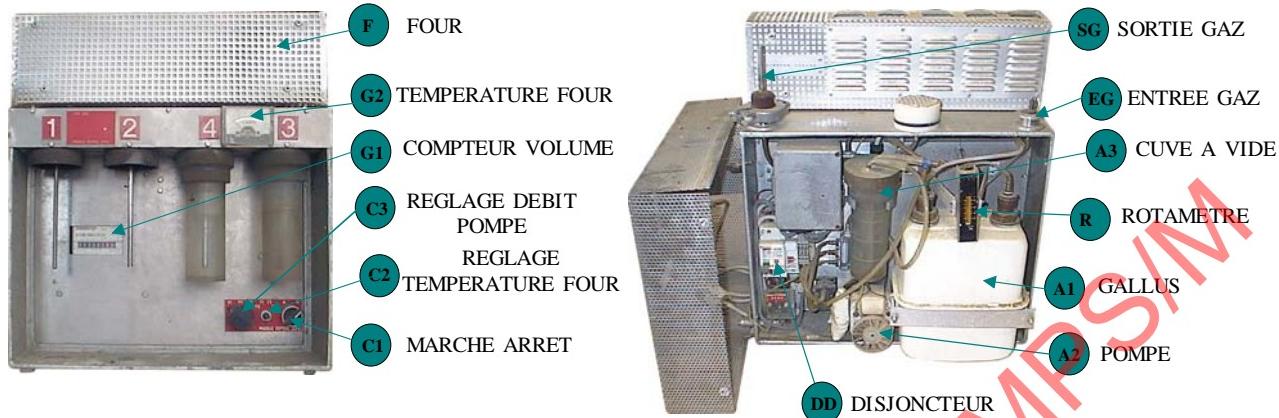
- **Filtre :**

Préfiltre papier admission  $\varnothing = 40$  à 50 mm / maille 4 µm (à remplacer toute les 300 heures de fonctionnement à minima).

- **Limite d'utilisation :**

2°C à 40°C (en dessous de 0°C les conditions d'utilisation sont possibles mais très spécifiques) L'appareil doit être protégé de toute projection d'eau (utilisation en plein air : sous abris).

## UTILISATION



- Mise en service :**
    - Allumer le disjoncteur général (**DD**) et mettre le commutateur (**C1**) sur « MARCHE ». Il faut environ 20 mn au four pour atteindre une température de 400°C que l'on peut lire sur le galvanomètre (**G2**).
    - Régler la température du four avec le commutateur de réglage (**C2**) : **F0** pour arrêt du four, **F1** pour 290°C, **F2** pour 360 °C, **F3** pour 420°C.
    - Remplir les pots avec de l'eau distillée et les visser dans leur logement.  
*NB : Ne jamais remplir totalement les pots* (2/3 max) sous peine d'avoir un transfert d'eau d'un pot à l'autre sous l'effet de la dépression exercée par la pompe.
    - Régler le débit de prélèvement avec le commutateur (**C3**) : **P0** pour arrêt pompe, **P1** pour 10 l.h<sup>-1</sup>, **P2** pour 20 l.h<sup>-1</sup>, **P3** pour 30 l.h<sup>-1</sup>. Le rotamètre (**R**) permet de visualiser le débit effectif de la pompe.
- Au bout de quelques secondes, le bullage commence dans le pot 4 puis 3, puis 2 et enfin 1. Si le bullage ne s'effectue pas dans l'un des pots ne bulle pas alors l'étanchéité n'est pas parfaite : sans arrêter l'appareil, vérifier que chaque pot est bien vissé.
- Relier d'abord l'échappement (**SG**) puis l'admission (**EG**) au milieu à prélever ( $\varnothing = 7$  mm).

Le compteur volumétrique (**G1**) permet de comptabiliser le volume prélevé pendant le temps de fonctionnement de l'appareil.

Nota : dans des lieux où la température ambiante excède 25°C, l'évaporation de l'eau des pots de barbotage devient non négligeable : leur remise à niveau peu devenir nécessaire par ajout d'eau distillée.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 440 x 470 x 264 mm (h x l x p) / 17 kg.
- Précaution d'emploi :**
  - Attention au risque de brûlure par contact avec le capot du four.
  - Ne pas utiliser sur plan incliné de plus de 15°.
  - Si l'appareil est utilisé en plein air (environnement) le placer sous abri.
- Fournisseur / Prix :** SEPA / plus commercialisé.
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

# Matériel mobile

Fiche N° : M20

## APTA 2

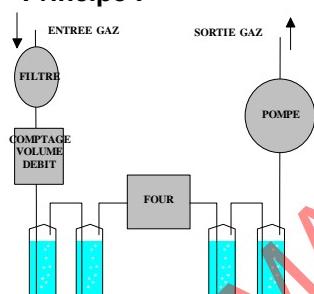
### FONCTION

Les barboteurs APTA 2 sont des appareils de prélèvement atmosphérique permettant de piéger les vapeurs d'eau tritiée ainsi que le tritium gaz dans des flacons d'eau distillée.



### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**



Prélèvement basé sur le principe de l'échange isotopique du tritium oxydé (HTO) avec les atomes hydrogènes de l'eau :

- L'air est prélevé au travers d'un filtre piégeant les particules solides puis circule (barbotage) dans un volume d'eau distillée connu (2 premiers pots). Cette eau piège la vapeur d'eau tritiée (HTO) présente.
- Le tritium gaz (HT) doit être oxydé (four catalytique) pour pouvoir être ensuite piégé dans les 2 derniers pots de barbotage ( $HT + O_2 \Rightarrow HTO$ ).
- Les eaux des 4 flacons sont ensuite recueillies pour être mesurées par scintillation liquide.

Connaissant le volume d'air prélevé, les volumes d'eau distillée et le rendement du piégeage, on en déduit l'activité volumique HT et HTO du prélèvement.

Volume d'air.

- **Grandeur mesurée :** Volume d'air.
- **Débit prélèvement :** 0 à 60  $l.h^{-1}$ .
- **Capacité des pots :** 150 ml.
- **Température four :** 350 à 450°C.
- **Rendement piégeage :** > 95 % (vapeur d'eau tritiée et tritium gaz).
- **Filtre :** Préfiltre papier admission  $\varnothing = 50$  mm / maille 4  $\mu m$  (à remplacer toute les 300 heures de fonctionnement maximum).
- **Limite d'utilisation :** 2°C à 40°C (en dessous de 0°C les conditions d'utilisation sont possibles mais très spécifiques).

## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Allumer le disjoncteur général (D) et mettre le commutateur (C) sur MARCHE. Il faut environ 20 mn au four pour atteindre une température de consigne de 400°C que l'on peut lire sur le galvanomètre (G1). La vis (R1) permet de régler la température du four entre 350 et 450°C.
  - Remplir les pots avec de l'eau distillée et les visser dans leur logement.  
N.B. : Ne jamais remplir totalement les pots (2/3 max) sous peine d'avoir un transfert d'eau d'un pot à l'autre sous l'effet de la dépression exercée par la pompe.
  - Régler le débit de prélèvement avec la molette du rotamètre (DM) (20 à 30 l.h<sup>-1</sup> en général).

Au bout de quelques secondes, le bullage commence dans le pot 4 puis 3, 2 et enfin 1. Si le bullage ne s'effectue pas dans l'un des pots alors l'étanchéité n'est pas parfaite : sans arrêter l'appareil, vérifier que chaque pot est bien vissé.

- Relier d'abord l'échappement puis l'admission (EG) au milieu à prélever ( $\varnothing = 7$  mm).
- Relever la date et l'heure de mise en fonction (l'absence de compteur volumétrique oblige à comptabiliser le temps de fonctionnement et à le multiplier par le débit pour obtenir le volume prélevé).

Nota : dans des lieux où la température ambiante excède 25°C, l'évaporation de l'eau des pots de barbotage devient non négligeable : leur remise à niveau peu devenir nécessaire par ajout d'eau distillée.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 440 x 320 x 230 mm (l x h x p) / 15 kg.
- Précautions d'emploi :**
  - Ne pas utiliser sur plan incliné de plus de 15°.
  - L'appareil doit être protégé de toute projection d'eau (utilisation en plein air : sous abri).
- Fournisseur / Prix :** BARRAS PROVENCE / plus commercialisé.
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

## MARC 5000

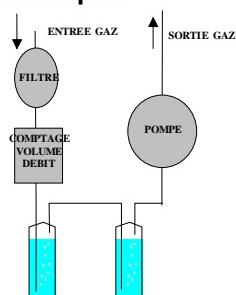
### FONCTION

Les barboteurs MARC 5000 sont des appareils de prélèvement atmosphérique permettant de piéger les vapeurs d'eau tritée dans des flacons d'eau distillée.



### CARACTERISTIQUES

- Principe :**



Prélèvement basé sur le principe de l'échange isotopique du tritium oxydé (HTO) avec les atomes hydrogènes de l'eau :

- L'air est prélevé au travers d'un filtre piégeant les particules solides puis circule (barbotage) dans un volume d'eau distillée connu. Cette eau piège la vapeur d'eau tritée (HTO) présente.
- Les eaux des 2 flacons sont ensuite recueillies pour être mesurées par scintillation liquide.

Connaissant le volume d'air prélevé, les volumes d'eau distillée et le rendement du piégeage, on en déduit l'activité volumique HTO du prélèvement.

*Note : le tritium gaz n'est pas piégé dans cette version de barboteur : il faut utiliser la version MARC 7000 avec four d'oxydation si le tritium gaz est recherché.*

Volume d'air.

- Grandeur mesurée :**

6 à 55 l.h<sup>-1</sup> précision à  $\pm 1\%$ .

- Débit prélèvement :**

Capacité utile : 160 ml (capacité totale : 250 ml).

- Capacité des pots :**

0 à 50 °C précision à  $\pm 2\%$ .

L'appareil peut être doté d'un groupe froid destiné à limiter les pertes d'eau par évaporation grâce à un circuit de refroidissement maintenant autour de 10°C la température de l'eau des pots de barbotage. Ce système est utile lorsque la température ambiante est supérieure à 25°C (par conception le groupe froid ne fonctionne que si la température ambiante est supérieure à 15°C).

- Rendement piégeage :**

> 99 % (vapeur d'eau tritée).

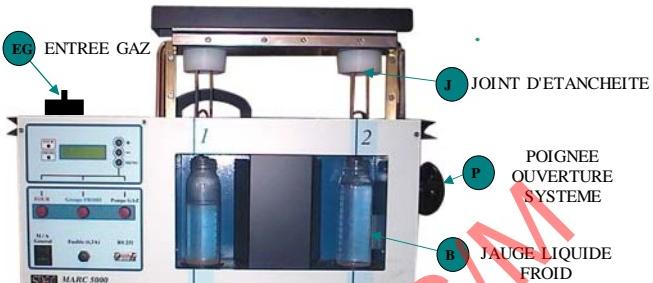
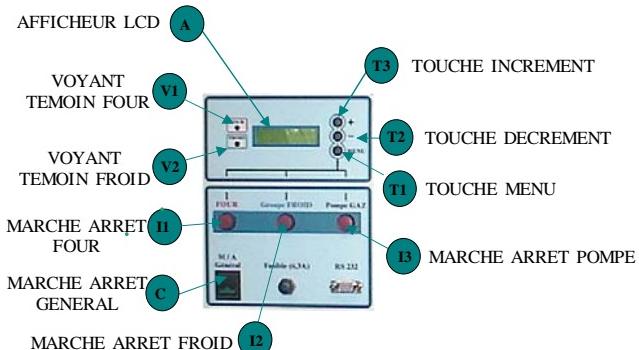
- Filtres :**

Préfiltre papier admission  $\varnothing = 45 \text{ mm} / \text{maille } 4 \mu\text{m}$  (à remplacer toute les 100 heures de fonctionnement) + 2 filtres à cartouche « GORETEX » de protection du débitmètre type anti retour d'eau.

- Limite d'utilisation :**

2°C à 45°C (en dessous de 0°C les conditions d'utilisation sont possibles mais très spécifiques).

## UTILISATION



- Mise en service :**

- Mettre sur **ON** le disjoncteur situé à l'arrière de l'appareil et le commutateur (**C**) sur **MARCHE**.
- Mettre en marche le groupe froid par (**L2**) si la température ambiante est supérieure à 25°C. Il faut environ 5 à 10 mn au groupe froid pour atteindre sa température de fonctionnement.
- Remplir les biberons avec de l'eau distillée et les placer dans leur logement.  
*N.B.: Ne jamais remplir totalement les pots sous peine d'avoir un transfert d'eau d'un pot à l'autre sous l'effet de la dépression exercée par la pompe (160 ml max soit 2/3 du biberon).*
- Abaïsser la partie mobile grâce à la poignée (**P**) et verrouiller à fond.
- Mettre en marche la pompe gaz (**L3**):  
Au bout de quelques secondes, le bullage commence dans le pot 2 puis 1. Si le bullage ne s'effectue pas dans l'un des pots alors l'étanchéité n'est pas parfaite : sans arrêter la pompe rouvrir le système, réajuster les biberons et reverrouiller le système.
- Relier d'abord l'échappement situé à l'arrière puis l'admission (**EG**) au milieu à prélever ( $\varnothing = 7$  mm).
- Procéder à une remise à zéro des compteurs : l'appareil est opérationnel.

- Lecture paramètres :**

- A la mise sous tension l'écran (**A**) affiche : **Temp. four** et **Temp. froid**.
- Appuyer brièvement sur **Menu (T1)** : **Débit (l/h)** et **Vol (l)** depuis *mise en route ou RAZ*.
  - Appuyer un nouvelle fois sur **Menu** : **Durée depuis mise en route ou RAZ** et **Séquence** (*codes d'état de fonctionnement de l'appareil*).

- Paramétrage et remise à zéro :**

- Appuyer pendant 2 secondes sur **Menu (T1)** pour entrer ou sortir du mode paramétrage.
- La touche (**T1**) permet de faire défiler les différents paramètres :
  - ⇒ **Réglage four en degrés : 0** non modifiable.
  - ⇒ **Réglage débit en l/h : 20** à régler avec les touches "+" (**T3**) et "-" (**T2**).
  - ⇒ **Remise à zéro ?** appuyer simultanément sur les touches "+" et "-" pendant 2 secondes.

- Circuit refroidissement :**

La jauge de contrôle visuel du niveau de liquide froid (**B**) doit être contrôlée pompe à l'arrêt.

- Condensation :**

Lorsque le groupe froid est en fonctionnement, il est normal de voir apparaître de la condensation sous le barboteur ; celle ci sera d'autant plus importante que la température et l'hygrométrie ambiantes seront élevées. Il est conseillé de placer un bac de rétention sous l'appareil si les eaux de condensation sont abondantes.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 580 x 265 x 210 mm (l x h x p) / 18 kg (29 kg pour la version à refroidisseur).
- Précautions d'emploi :**
  - Ne pas graisser.
  - L'appareil doit être protégé de toute projection d'eau (utilisation en plein air : sous abris).
  - Ne pas utiliser sur plan incliné de plus de 15°.
  - Pour la version dotée d'un refroidisseur, ne pas renverser l'appareil (liquide de refroidissement). Si l'appareil a été basculé, attendre 24 h avant utilisation. Laisser un espace de 30 cm libre à l'arrière de l'appareil pour la ventilation du groupe froid (risque de détérioration).
- Fournisseur / Prix :** SDEC France / 8 500 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

# Matériel mobile

Fiche N° : M22

## MARC 7000

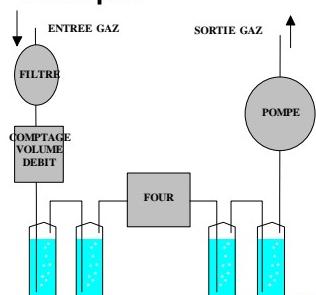
### FONCTION

Les barboteurs MARC 7000 sont des appareils de prélèvement atmosphérique permettant de piéger les vapeurs d'eau tritée ainsi que le tritium gaz dans des flacons d'eau distillée.



### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**



Prélèvement basé sur le principe de l'échange isotopique du tritium oxydé (HTO) avec les atomes hydrogènes de l'eau :

- L'air est prélevé au travers d'un filtre piégeant les particules solides puis circule (barbotage) dans un volume d'eau distillée connu (2 premiers pots). Cette eau piège la vapeur d'eau tritée (HTO) présente.
- Le tritium gaz (HT) doit être oxydé (four catalytique) pour pouvoir être ensuite piégé dans les 2 derniers pots de barbotage ( $HT + O_2 \Rightarrow HTO$ ).
- Les eaux des 4 flacons sont ensuite recueillies pour être mesurées par scintillation liquide.

Connaissant le volume d'air prélevé, les volumes d'eau distillée et le rendement du piégeage, on en déduit l'activité volumique HT et HTO du prélèvement.

Volume d'air.

- **Grandeur mesurée :**

6 à 55  $l.h^{-1}$  précision à  $\pm 1\%$ .

- **Débit prélèvement :**

Capacité utile : 160 ml (capacité totale : 250 ml).

- **Capacité des pots :**

Four à catalyseur en palladium sur alumine ; 200 à 500°C précision à  $\pm 2\%$ .

- **Four :**

0 à 50°C précision à  $\pm 2\%$ .

L'appareil peut être doté d'un groupe froid destiné à limiter les pertes d'eau par évaporation grâce à un circuit de refroidissement maintenant autour de 10°C la température de l'eau des pots de barbotage. Ce système est utile lorsque la température ambiante est supérieure à 25°C (par conception le groupe froid ne fonctionne que si la température ambiante est supérieure à 15°C).

- **Rendement piégeage :**

> 99 % (vapeur d'eau tritée et tritium gaz).

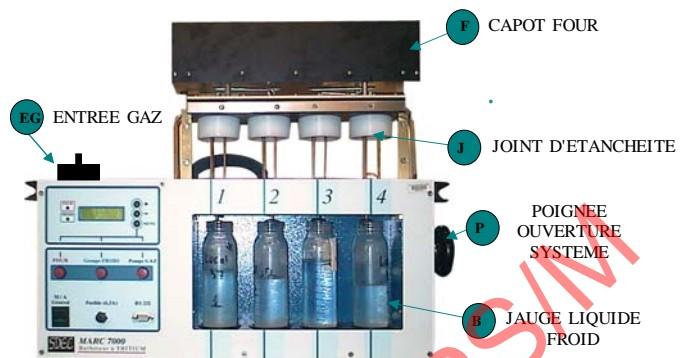
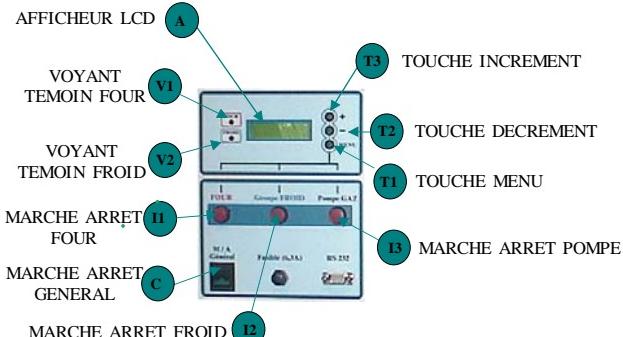
- **Filtres :**

Préfiltre papier admission  $\varnothing = 45$  mm / maille 4  $\mu m$  (à remplacer toute les 100 heures de fonctionnement) + 2 filtres à cartouche « GORETEX » de protection du débitmètre type anti retour d'eau.

- **Limite d'utilisation :**

2°C à 45°C (en dessous de 0°C les conditions d'utilisation sont possibles mais très spécifiques)

## UTILISATION



- Mise en service :**

- Mettre sur **ON** le disjoncteur situé à l'arrière de l'appareil et le commutateur (C) sur **MARCHE**.
- Mettre en marche le four (I1) et éventuellement le groupe froid (I2) si la température ambiante est supérieure à 25°C . Il faut environ 4 mn au four et 5 à 10 mn au groupe froid pour atteindre leur température de consigne.
- Remplir les biberons avec de l'eau distillée et les placer dans leur logement.  
N.B. :**Ne jamais remplir totalement les pots** sous peine d'avoir un transfert d'eau d'un pot à l'autre sous l'effet de la dépression exercée par la pompe (160 ml max soit 2/3 du biberon).
- Abaïsser la partie mobile grâce à la poignée (P) et verrouiller à fond.
- Mettre en marche la pompe gaz (I3) :  
Au bout de quelques secondes, le bullage commence dans le pot 2 puis 1. Si le bullage ne s'effectue pas dans l'un des pots alors l'étanchéité n'est pas parfaite : sans arrêter la pompe rouvrir le système, réajuster les biberons et refermer le système.
- Relier d'abord l'échappement situé à l'arrière puis l'admission (EG) au milieu à prélever ( $\varnothing = 7$  mm).
- Procéder à une remise à zéro des compteurs : l'appareil est opérationnel.

- Lecture paramètres :**

- A la mise sous tension l'écran (A) affiche : **Temp. four et Temp. froid**.
- Appuyer brièvement sur **Menu (T1)** : **Débit (l/h)** et **Vol (l)** depuis **mise en route ou RAZ**.
  - Appuyer un nouvelle fois sur **Menu** : **Durée depuis mise en route ou RAZ et Séquence** (codes d'état de fonctionnement de l'appareil).

- Paramétrage et remise à zéro :**

- Appuyer pendant 2 secondes sur **Menu (T1)** pour entrer ou sortir du mode paramétrage.
- La touche (T1) permet de faire défiler les différents paramètres :
  - ⇒ **Réglage four en degrés : 450** régler avec les touches "+" (T3) et "-" (T2).
  - ⇒ **Réglage débit en l/h : 20** à régler avec les touches "+" (T3) et "-" (T2).
  - ⇒ **Remise à zéro ?** appuyer simultanément sur les touches "+" et "-" pendant 2 secondes.

- Circuit refroidissement :**

La jauge de contrôle visuel du niveau de liquide froid (B) doit être contrôlée pompe à l'arrêt.

- Condensation :**

Lorsque le groupe froid est en fonctionnement, il est normal de voir apparaître de la condensation sous le barboteur ; celle ci sera d'autant plus importante que la température et l'hygrométrie ambiantes seront élevées. Il est conseillé de placer un bac de rétention sous l'appareil si les eaux de condensation sont abondantes.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 580 x 265 x 210 mm (l x h x p) / 18 kg (29 kg pour la version à refroidisseur).
- Précautions d'emploi :**
  - Ne pas graisser.
  - L'appareil doit être protégé de toute projection d'eau (utilisation en plein air : sous abris).
  - Ne pas utiliser sur plan incliné de plus de 15°.
  - Pour la version dotée d'un refroidisseur, ne pas renverser l'appareil (liquide de refroidissement). Si l'appareil a été basculé, attendre 24 h avant utilisation. Laisser un espace de 30 cm libre à l'arrière de l'appareil pour la ventilation du groupe froid (risque de détérioration).
- Fournisseur / Prix :** SDEC France / 8 500 €
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

## CST 28

### FONCTION

Le contrôleur de route est un ensemble composé d'un micro-tracteur équipé d'un double détecteur à circulation de gaz permettant le contrôle de la contamination des voies de circulation, parking, aires de stockage ...

**CST 28** = Contrôleur de Sol autoTracté



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**

Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO<sub>2</sub> avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,23 mg.cm<sup>-2</sup>.

La compensation d'ambiance s'effectue en temps réel par l'intermédiaire d'un détecteur de garde largement dimensionné.

- Unité de mesure :**

c.s.<sup>-1</sup>

- Gammes de mesure :**

$\alpha$  : 2 gammes à commutateur manuel (10 c.s.<sup>-1</sup> ; 100 c.s.<sup>-1</sup>)

$\beta\gamma$  : 3 gammes à commutateur manuel (10 c.s.<sup>-1</sup> ; 100 c.s.<sup>-1</sup> ; 1000 c.s.<sup>-1</sup>).

- Surface sensible :**

1875 cm<sup>2</sup> (75 x 25 cm)

- Mouvement propre :**

$\alpha$  :  $\leq 0,5$  c.s.<sup>-1</sup> ;  $\beta$  :  $\leq 60$  c.s.<sup>-1</sup>

- Constante de temps :**

$$\theta = RC \text{ (s)}$$

TYPE	GAMME	RC (s)
$\alpha$	10	1
	100	0,1
$\beta\gamma$ sol et garde	100	1
	1000 et 10000	0,1

- Rendements de détection :**

(calculés sous  $4\pi$  et avec des sources surfaciques de 100 cm<sup>2</sup>)

distance compteur/sol = 3 cm (1<sup>er</sup> cran)

Statique		
$^{239}\text{Pu} : 2,3 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 24 \%$ $^{36}\text{Cl} : 26 \%$	$^{60}\text{Co} : 18 \%$ $^{14}\text{C} : 8,5 \%$ $^{137}\text{Cs} : 22 \%$
Dynamique (Vitesse = V2 ≈ 3 km.h <sup>-1</sup> )		
$^{239}\text{Pu} : 0 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 1 \%$ $^{36}\text{Cl} : 1 \%$	$^{60}\text{Co} : 1,2 \%$ $^{14}\text{C} : 0,5 \%$ $^{137}\text{Cs} : 0,8 \%$

- Limites de détection :**

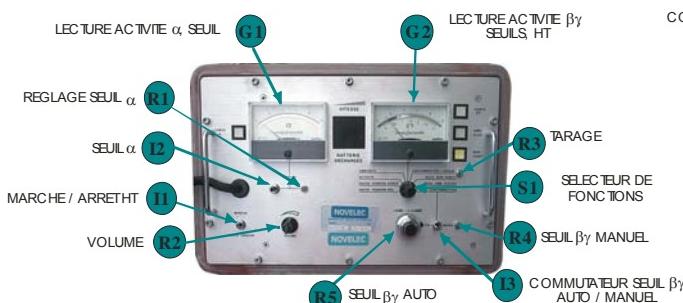
Gamme 100 c.s.<sup>-1</sup> ( $2\theta = 2$  s)

**Statique**

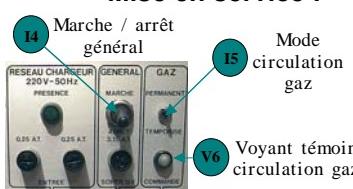
**Dynamique**

Equivalent $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	
Bq	Bq.cm <sup>-2</sup>
150	0,1
3600	2

## UTILISATION



### Mise en service :



- Positionner l'inter (I4) sur **MARCHE** et l'inter (I5) sur **PERMANENT**.
- Ouvrir la bouteille de gaz et régler le détendeur - manomètre sur 0,5 bar maximum et le rotamètre - débitmètre sur 4 l/h. Il faut compter ½ heure pour remplir convenablement le détecteur. Le voyant (V6) s'allume lorsqu'il y a circulation de gaz.
- Avant de mettre les compteurs sous tension, les balayer pendant quelques minutes avec un débit de gaz à 10 l/h
- Positionner sur **MARCHE** les interrupteurs «électronique» (sur le tableau de bord du tracteur) et (I1) du CS28 (alimentation HT)
- Placer (S1) sur **CONTAMI.** et (S2) et (S3) sur les gammes les plus faibles. Le voyant vert (V4) est allumé et tous les autres sont éteints.

### Seuils d'alarme :

$$S_{\beta\gamma} (\text{c/s}) = K \cdot \sqrt{BDF (\text{c/s})}$$

↑  
1 à 11

Seuil α : appuyer sur (I2); le galvanomètre (G1) affiche le seuil α actuel. Le régler avec (R1).

Seuil βγ manuel <sup>(1)</sup> : placer (S1) sur **SEUIL CONTAMINATION** et (I3) sur **MANU.**; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler à la valeur voulue avec (R4).

Seuil βγ automatique : placer (S1) sur **SEUIL CONTAMINATION** et (I3) sur **AUTO.**; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R5). Attention à la position de (S2) qui indique l'échelle de lecture. Ce seuil ne dépend pas de la gamme de mesure sélectionnée par (S2) (sauf pour sa visualisation) ; il est calculé automatiquement à partir de l'ambiance selon l'équation ci-contre de façon à détecter la plus petite valeur significative au dessus du mouvement propre ; la valeur K réglable par (R5) et allant de 1 à 11, traduit un coefficient de sécurité statistique : plus K est élevé moins il y a de risque de fausses alarmes mais plus le seuil d'alarme est élevé.

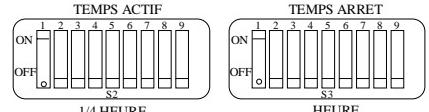
Si l'on prend K = 4,5 l'alarme sera réglée à la limite de détection (LD) pour la gamme 0-100 c/s.

Seuil de bon fonctionnement <sup>(1)</sup> : placer (S1) sur **S.BON FONCT.** : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Si le comptage de la sonde est inférieur à ce seuil, le voyant vert (V4) s'éteint (ex : compteur percé ou bouteille de gaz vide). Ce seuil est réglable intégralement par le potentiomètre R2 de la carte 501.

Seuil d'ambiance élevée <sup>(1)</sup> : placer (S1) sur **S.AMB.ELEV.** : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Ce seuil est réglable par R3 sur carte 501. Si le comptage du compteur est supérieur à ce seuil, le voyant orange (V3) s'allume.

### Gestion du gaz :

Pour économiser le gaz, il est possible de programmer le CST28 par l'intermédiaire de swiches situés dans le coffret alimentation. Ex : swich 1 module **Temps actif** et swich 1 module **Temps arrêt** sur ON = le gaz circule ¼ heure pour 1 heure d'arrêt (ne valider qu'un seul swich par module).



**ACTIVITE** : permet d'effectuer une mesure sans déduction de bruit de fond (comptage brut).

**CONTAMIN.** : position normale du sélecteur en mode contrôle (déduction du bruit de fond).

**AMBIANCE** : permet de visualiser sur (G2) la valeur du Mouvement Propre.

**H.T.** : permet de visualiser sur (G2) la valeur de la Haute Tension du compteur sol ou de garde.

- Positionner l'inter (I4) sur **ARRET** et l'inter (I5) sur **TEMPORISE**.
- Fermer la bouteille de gaz.
- Positionner sur **ARRET** les interrupteurs «électronique» (situé sur le tableau de bord du tracteur) et (I1) du CS28 (alimentation HT)
- Mettre en charge la batterie et brancher l'alimentation en gaz sur une bouteille grande contenance.

<sup>(1)</sup> Important : attention à la position du sélecteur de gamme (S2) qui indique l'échelle de lecture et de réglage ; le seuil peut prendre 3 valeurs très différentes selon sa position. Ex : 8 c/s, 80 c/s ou 800 c/s.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Charge / Autonomie :** 14 h si coffret batterie sur arrêt, 22 h en fonctionnement / Electrique : 8 h - Gaz : 200 h – Carburant (Essence sans plomb) : 4 à 5 h.
- Document associé :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** NOVELEC
- Dimensions / Poids :** 1900 mm x 960 mm x 1700 mm (Long x larg x h) / 105 kg.

## PA 2000

### FONCTION

Appareil permettant de réaliser de façon continue des prélèvements atmosphériques sur un filtre fixe.

**PA 2000 =** Préleur  
Atmosphérique  
**2000 l/h**

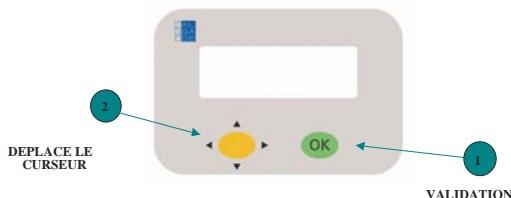


### CARACTERISTIQUES

- **Principe :**
  - Prélèvement par pompage d'un volume d'air pendant un temps donné à travers un filtre papier piégeant les particules solides présentes.
  - Le dépôt sur le filtre est mesuré de manière différée sur un banc de comptage ou sur un spectromètre pour évaluer la contamination atmosphérique d'un local.
  - Le débit de prélèvement est mesuré par un débitmètre massique, puis comparé à la valeur nominale du débit de prélèvement. Tout écart génère une compensation qui est envoyée à la pompe par un dispositif de commande.
  - Une carte électronique assure les fonctions de commande, totalise le volume prélevé et renseigne l'utilisateur sur les conditions de fonctionnement.
- **Grandeur mesurée :** Volume d'air prélevé et Débit instantané.
- **Unité de mesure :**  $m^3$  et  $l.h^{-1}$
- **Débit nominal :** Réglage usine :  $2 m^3.h^{-1}$   
Débit nominal réglable de 30% à 100% de la valeur maximale ( $3 m^3.h^{-1}$ ).
- **Pompe :** Vibrante à membrane.
- **Filtre :**
  - Filtre jaune Ø 78 mm.
  - Rendement d'épuration 94%.
  - Perte de charge 10 mbar.

Nota : l'appui du filtre sur un bronze fritté, garantie d'un prélèvement homogène.

## UTILISATION



## • Mise en service :

(L'appui sur un bouton active l'éclairage de l'écran)

- Placer un filtre dans la tête de prélèvement.
- Connecter l'appareil au secteur et l'écran d'accueil apparaît :

PREL:Off	V=185.42 m <sup>3</sup>
Q = 0	L/h
# 155    CODE PIN : <u>OK</u> ? 0000	

Le préleveur est arrêté (OFF).  
V indique le volume prélevé depuis la remise à 0  
Q indique le débit instantané.  
#155 = numéro de série de l'appareil  
Le code pin par défaut est 0000

- Noter la valeur au compteur volumétrique.
- Valider par (1) pour accéder au menu général.

⇒ PRELEVEMENT
REGLAGES
JOURNAL
QUITTER

Sélectionner PRELEVEMENT par (2) valider par (1)

⇒ PREL ON
PREL OFF
RAZ NON / OUI
RETOUR

Sélectionner PREL ON par (2) et valider par (1) :  
le prélèvement débute et l'écran d'accueil apparaît.

Nota : les mesures sont réactualisées toutes les 36 secondes.

## • Remise à zéro :

PREL ON
PREL OFF
⇒ RAZ NON / OUI
RETOUR

Sur le menu général :

- Sélectionner RAZ par (2) et valider par (1)
- Sélectionner OUI par (2) et valider par (1)

## • Mise à l'arrêt :

A partir de l'écran d'accueil :

- Appuyer sur (1) pour revenir au le menu général
- Sélectionner PRELEVEMENT par (2) valider par (1)
- Sélectionner PREL OFF par (2) et valider par (1)
- Sélectionner RETOUR par (2) et valider par (1)

## • Changement de filtre :

Le filtre est relevé après un temps de fonctionnement de l'appareil qui a été préalablement défini (ex : 8 h, 24 h, 72 h...).

- Noter le volume prélevé.
- Récupérer le filtre.
- Par soustraction aux valeurs de la mise en service, on en déduit un volume aspiré pour un temps de fonctionnement. Ces données seront nécessaires pour effectuer des calculs d'activité volumique sur la période du prélèvement.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids : 350 x 190 x 190 mm (L x l x h) / 6 kg.
- Alimentation : Secteur 230 V
- Fournisseur / Prix : MPE / 2500 €
- Documents associés
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072

## CV 28N - RE

### FONCTION

Contaminamètre à roulettes à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  de faibles activités.

Son utilisation principale est le contrôle corporel mais aussi le contrôle surfacique de matériel ou de locaux.

**CV 28N RE** = Contrôleur Vêtements Numérique à Roulettes Escaliers



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :

Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO<sub>2</sub> avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,8 mg.cm<sup>-2</sup>. La discrimination entre  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  est réalisée par comparaison des tensions des impulsions (qui sont proportionnelles à l'énergie des rayonnements) à des seuils discriminatoires :  $\beta\gamma$  si U < 30 mV et  $\alpha$  si U > 3 V.

- Unité de mesure :

c.s.<sup>-1</sup>.

- Surface sensible :

DAB 180 : 180 cm<sup>2</sup>

DAB 300 : 300 cm<sup>2</sup>

- Mouvement propre :

$\alpha$  :  $\leq 0,1$  c.s<sup>-1</sup> ;  $\beta$  :  $\leq 10$  c.s<sup>-1</sup> pour DAB 180 et  $\leq 15$  c.s<sup>-1</sup> pour DAB 300.

- Rendements de détection :

(calculés sous  $4\pi$  avec des sources surfaciques de : 100cm<sup>2</sup> pour les  $\beta$  150 cm<sup>2</sup> pour les  $\alpha$ )

<sup>239</sup>Pu : 21,5 %

<sup>238</sup>Pu : 20 %

<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y : 28,5 %    <sup>60</sup>Co : 23,5 %

<sup>36</sup>Cl : 29 %

<sup>14</sup>C : 15,5 %

<sup>137</sup>Cs : 28 %

- Limites de détection :

#### Equivalent <sup>239</sup>Pu / <sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y

Cste de temps $\alpha$ $\beta$ : (2θ = 4,2 s)	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm <sup>-2</sup>		Bq.cm <sup>-2</sup>	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
DAB 180	26	37	0,14	0,2	0,9	1,2
DAB 300	26	44	0,1	0,15	0,9	1,5
Option échelle de comptage 10s	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
DAB 180	13	23	0,07	0,1	0,4	0,8
DAB 300	13	27	0,04	0,1	0,4	0,9

- Sensibilité ambiance  $\gamma$  :

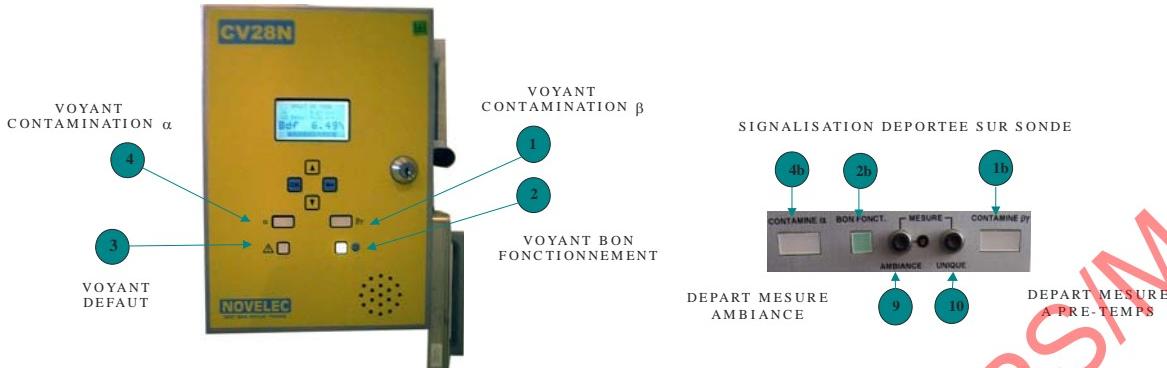
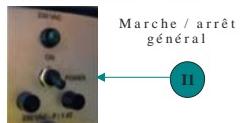
voie  $\beta$  : 750 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup> ; voie  $\alpha$  : 0,1 c.s<sup>-1</sup> / 10  $\mu$ Sv.h<sup>-1</sup>

- Sensibilité aux rayonnements parasites :

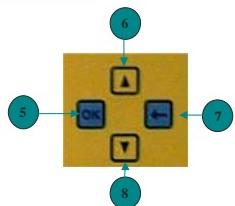
Voie  $\alpha$  :  $\beta$  = 0 %, X = 0 %,  $\gamma$  = 0 %

Voie  $\beta$  :  $\alpha$  = 3,2 %, X = 18,1 %,  $\gamma$  = 0,6 % en <sup>60</sup>Co et 5 % en <sup>54</sup>Mn

## UTILISATION

• **Mise en service :**

- Positionner l'inter (11) situé sous le coffret sur ON.
- Ouvrir la bouteille de gaz et régler le détendeur - manomètre sur 0,2 bar maximum et le rotamètre - débitmètre sur 4 l/h (graduation 5). Après un arrêt prolongé, laisser le détecteur en balayage environ 4 heures en circulation permanente.
- Position sonde raccrochée devant la cellule de détection de présence, le CV28N évalue le bruit de fond  $\beta\gamma$  moyen qu'il soustraira à la mesure sonde décrochée.
- Position sonde décrochée, l'écran de mesure = affichage – taux de comptage  $\alpha$  et  $\beta$  nets en c/s

• **Navigation dans le menu :**

**Touches de fonction :** (5) : Validation (7) : Retour arrière  
 (6) et (8) : Déplacement curseur, écran suivant ou incrémentation, décrémentation d'une valeur.

A partir de l'écran de mesure, appuyer sur (5) pour accéder au **Menu principal** :

- Défauts : Visualisation de la nature du défaut présent.
- Test lampes : lance un test de la signalisation sonore et visuelle.
- Visu/Modif avancée : visualisation et modification des paramètres

**Modification d'un paramètre sécurisé** (symbole est présent) : sélectionner dans le menu principal le sous menu **Code paramètres**, valider par (5) et entrer à l'aide de (6) et (5) le code **28** : le symbole apparaît et les paramètres sécurisés sont déverrouillés.

• **Paramètres :***Menu Groupe appareils :*

Gestion du gaz : il est possible de temporiser la circulation du gaz **Temps actif** et **Temps arrêt**. Par défaut, le gaz circule 1/2 heure pour 1 heure d'arrêt

Visualisation de la HT

Choix de l'écran de mesure : galvanomètre ou numérique

Seuil de bon fonctionnement : affiche le seuil actuel (3 c/s) par défaut. Si le comptage de la sonde est inférieur à ce seuil, le voyant vert (2) s'éteint (ex : compteur percé ou bouteille de gaz vide).

Affichage local : affichage taux de comptage bruts ou nets

*Menu Groupe détection :*

Temps de mesure : mesure à précision (10), MP $\beta\gamma$ , constante de temps  $\alpha\beta\gamma$

Seuil  $\alpha$  et  $\beta\gamma$  manuel : valeur fixe paramétrable.

Seuil  $\beta\gamma$  automatique : Ce seuil est calculé automatiquement à partir de l'ambiance de façon à détecter la plus petite valeur significative au dessus du mouvement propre.

Seuil d'ambiance élevée : Si le comptage de la sonde raccrochée est supérieur à ce seuil, le voyant défaut (3) s'allume.

Unité : c/s par défaut

Efficacité (non utilisé sur Marcoule)

• **Options sonde :**

- Signalisation déportée (BF, alarme  $\alpha$  et  $\beta\gamma$ )
- Mesure de l'ambiance par action sur (9)
- Mesure à précision de type échelle de comptage par action sur (10)

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Charge / Autonomie :** 12 h / 8 h.
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** NOVELEC / 8 000 €.
- Dimensions / Poids :** 1180 mm x 600 mm x 500 mm (h x l x p) / 46 kg (sans la bouteille).

## SYRENA

### FONCTION

Cette balise autonome est destinée à la recherche, la détection et la localisation de matières nucléaires radioactives diverses ou de sources de rayonnement  $\gamma$ . Des alarmes visuelle et sonore puissantes se déclenchent lors du dépassement d'un seuil réglable.



### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Scintillateur plastique 125 x 80 x 40 mm couplé à un photomultiplicateur.
- **Grandeur mesurée :** Taux de comptage  $\gamma$  net ( $\text{c.s}^{-1}$ )
- **Unité de mesure :**  $\text{c.s}^{-1}$
- **Gamme de mesure :** 0- 650000  $\text{c.s}^{-1}$
- **Mouvement Propre :** < 200  $\text{c.s}^{-1}$  dans une ambiance  $\gamma < 0,1 \mu\text{Sv.h}^{-1}$
- **Sensibilité  $^{137}\text{Cs}$  :** 300  $\text{c.s}^{-1}/\text{MBq}$  (source placée à 1 m)
- **Limite de détection :** (équivalent  $^{137}\text{Cs}$ )

Source placée à 1 mètre	
$2\theta = 1 \text{ s}$	280 kBq
$2\theta = 10 \text{ s}$	90 kBq

- **Gamme d'énergie :**  $\gamma > 30 \text{ keV}$ .
- **Position de référence :**



## UTILISATION



- Mise en service :**
  - Placer (7) sur X1 et appuyer sur (1) : la phase d'initialisation débute avec une Mesure du BdF (10 sec) puis la balise passe en **mode automatique**.
  - Sélectionner le **mode manuel** en maintenant (2A)-**Mode Manuel** enfoncé pendant 1 sec : affichage clignotant de **Réinitialisation BdF** et de la moyenne glissante du BdF
  - Attendre 30 sec pour stabilisation du BdF : la balise est opérationnelle
- Navigation :**

Les boutons (2A) et (2B) sont temporisés : maintenir **l'appui pendant 1 sec** pour obtenir l'action correspondante.

La fonction de (2A) et (2B) est indiquée sur l'afficheur dans la zone ombrée située au dessus du bouton correspondant.
- Mode manuel :**
  - Lancer la mesure par action sur (2A-Départ))
  - Phase mesure** : affichage BdF (c/s) et Taux de comptage net
    - (2A) : Arrêt mesure
    - (2B) : Eclairage écran
  - ALARME**
    - Signalisation** : \*signal sonore et lumineux modulés en fonction de l'écart  
\* Affichage de la mention « alarme » et de la valeur maximum (c/s)
    - Acquittement manuel** (klaxon et voyant) par action sur (2A) : l'affichage de la mention alarme sur (3) persiste tant que l'alarme est présente.
- Seuil d'alarme :**

**Attention en mode automatique l'alarme peut passer inaperçue car elle disparaît sans acquittement lorsque la source s'éloigne.**

$$SA_{(c/s)} = k \times \sqrt{\frac{BdF_{(c/s)}}{t}}$$

Avec t= temps de mesure BdF (s) et k = nombre d'écart-types

Si l'on prend K = 6 l'alarme sera réglée à la limite de détection (LD) pour un temps de comptage de 1 s.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 240 x 280 x 100 mm (h x l x p) / 4 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Secteur ou 2 accumulateurs internes Cd-Ni / 24h sans alarme
- Documents associés :**
  - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur / Prix :** CANBERRA / 3 750 €

## ABPM 203-M

### FONCTION

Ensemble de mesure destiné à la surveillance au poste de travail de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur  $\alpha$  et / ou  $\beta$ .

**ABPM 203-M** = Alpha Beta Particulate Monitor version 203 - Mobile



### DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
- Un détecteur en silicium ( $450\text{mm}^2$ ) situé en face du filtre assure la détection d'activité  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  émise par les aérosols déposés. Un second détecteur identique situé derrière le premier ne détecte que les  $\gamma$ . Cette mesure sert à estimer la compensation du bruit de fond ambiant par rapport à la mesure effective des aérosols.
- Une grille radiale très fine est placée entre le filtre et le détecteur pour limiter la dispersion des particules alpha en ne prenant pas en compte les faibles énergies du spectre Radon du Thoron et de leurs dérivés solides
- Unité de traitement associée :** RAMSYS (RAdiation Monitoring SYStem)
- Unité de mesure :**  $\text{Bq}, \text{Bq.m}^{-3}, \text{c.s}^{-1}$ .
- Mouvement propre :** Avec  $A_{\text{radon}} \approx 37 \text{ Bq.m}^{-3}$   
 $\alpha \leq 0,1 \text{ c.s}^{-1}; \quad \beta \leq 10 \text{ c.s}^{-1}$  (avec aspiration et filtre vierge)

- Gamme de mesure :**
- Rendement :**  
(mesuré avec source type SC31)

$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
$10^{-2} \text{ Bq.m}^{-3}$ à $10^4 \text{ Bq.m}^{-3}$	$1 \text{ Bq.m}^{-3}$ à $10^6 \text{ Bq.m}^{-3}$	$0,1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ à $2,5 \text{ mGy.h}^{-1}$
$\approx 7\% (^{239}\text{Pu})$	$\approx 8\% (^{137}\text{Cs})$	$\approx 18\% (^{137}\text{Cs})$

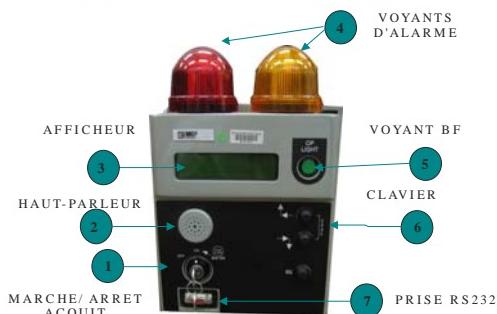
**Nota :** ne pas confondre avec les rendements (4 % en  $\alpha$  et de 5,5 % en  $\beta$ ) paramétrés qui correspondent à la géométrie de détection réelle (niveau filtre).

- Activité Minimale Déetectable en 1 h :**  
(fonction des conditions de mesure)

$A_{\text{radon}} (\text{Bq.m}^{-3})$	Ambiance ( $\mu\text{Gy.h}^{-1}$ )	$\alpha (\text{Bq.m}^{-3})$	$\beta (\text{Bq.m}^{-3})$
10	0,1	0,08	1,4
	10		5,0
100	0,1	0,21	3,9
	10		6,2

- Débit nominal :**  $35 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- Bruit :**  $\leq 70 \text{ dB}$  à 1 mètre avec une pompe à palettes.

## UTILISATION



**LPDU**

- Mise en service :**

ECRAN MESURE		
ActAlpha	S2	BF 1.00e+02 Bq/m3 *

- Changement de filtre :**

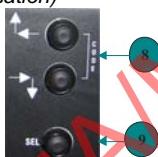
- Visualisation des mesures :**

- Contrôle du gain :**

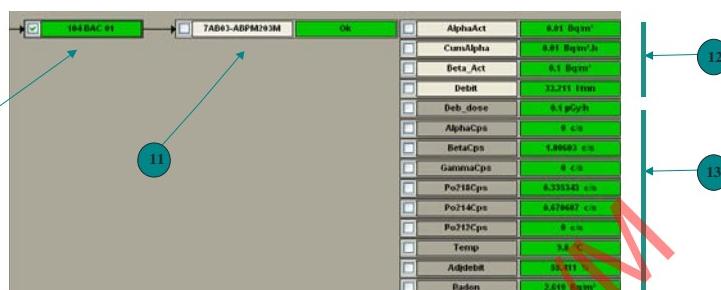


- Vérification de la calibration en énergie :**  
(assure une discrimination optimale des descendants solides du Rn)

- Utilisation LPDU (Unité locale de traitement et de visualisation)**



ECRAN MESURE		
ActAlpha	S2	BF 1.00e+02 Bq/m3 *



**MASS**

- Relier la balise au secteur 220 V, vérifier la présence d'un rouleau papier filtre, connecter le raccord rapide aéraulique et la fiche électrique sur l'embase du capteur
- Mettre le disjoncteur sur **ON** et positionner l'interrupteur à clés (1) sur **ON** : une séquence d'initialisation débute (30 sec).
- Un écran de mesure apparaît sur (3) et le voyant vert (5) s'allume : la balise est opérationnelle.

- Se reporter aux informations mentionnées dans la fiche M02 : BA31, BA33
- Lancer l'application **MASS**, sur le menu général, sélectionner **Réseau** puis **Scruter** : un synoptique représentant la balise s'affiche avec : (10) le boîtier d'accès, (11) le type d'appareil et (12) les 4 canaux primaires de mesure.
- Sélectionner la voie de mesure (11) et faire un clic droit sur la souris, sélectionner afficher les **canaux étendus** (13) (AlphaCps, BétaCps et Gamma Cps ...)
- Positionner la source du SC31 coté <sup>239</sup>Pu en regard du détecteur  $\alpha, \beta$  (ergot de positionnement inférieur du support), afficher le spectre à l'aide du logiciel **SAMS** et lancer une acquisition.
- Vérifier que le pic associé au **pic du <sup>239</sup>Pu** est situé dans l'intervalle **Canal 420 ± 20**

Elle s'effectue avec l'aide des composantes  $\alpha$  du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).

- A l'aide du logiciel **MASS**, sélectionner la voie de mesure (11) et lancer l'application **SAMS**.
- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**.
- Vérifier les énergies **ALPHA MAX** des pics suivants :
  - Po 218** : la valeur attendue doit être comprise dans la plage **4930 keV ± 60** (énergie à 12 mm).
  - Po 214** : la valeur attendue doit être comprise dans la plage : **6750 keV ± 50**.
- Effectuer une recalibration si nécessaire.

Les touches (8) permettent : le déplacement du curseur dans un écran

le passage d'un paramètre au suivant ou au précédent

La touche (9) permet :

le passage d'un écran principal à l'autre

la modification de valeur numérique (par appuis successifs)

la validation de la modification d'un paramètre ou d'une commande

**Ecrans principaux** : mot de passe – mesure – état – commande – seuils – entrées/sorties.

**Saisie du code d'accès** (après appui simultané sur les 2 touches (8)).

**Modification d'une valeur numérique** : déplacer le curseur en appuyant sur (8), incrémenter le chiffre par appuis successifs sur (9), passer au chiffre suivant par (8) et valider la modification par (9).

**Affichage Ecran de Mesure** (affichage par défaut) : libellé du 1<sup>er</sup> canal de mesure - niveau d'alarme correspondant (S3, S2, S1, SAT) - état de fonctionnement du LPDU (BF, MF, DEG [dégradé], TST [en cours de test], BYP [mode Bypass], SBY [Stand-by]) - Valeur de la mesure avec son unité.

**Visualisation d'un autre canal de mesure** : déplacer le curseur sur le libellé du canal par (8) et changer le canal par (9)

**Acquittement alarme** : Tourner la clé (1) vers la droite.

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids** : 1200 x 340 x 240 mm (h x L x p) / 25 kg.
- Fournisseur / Prix** : MIRION / 16000 €
- Documents associés** :
  - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
  - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
  - Fiche **M02** : BA31/33 et Fiche **M28** : SAMS (logiciel de spectrométrie associé)

# Matériel mobile

Fiche N° : M28

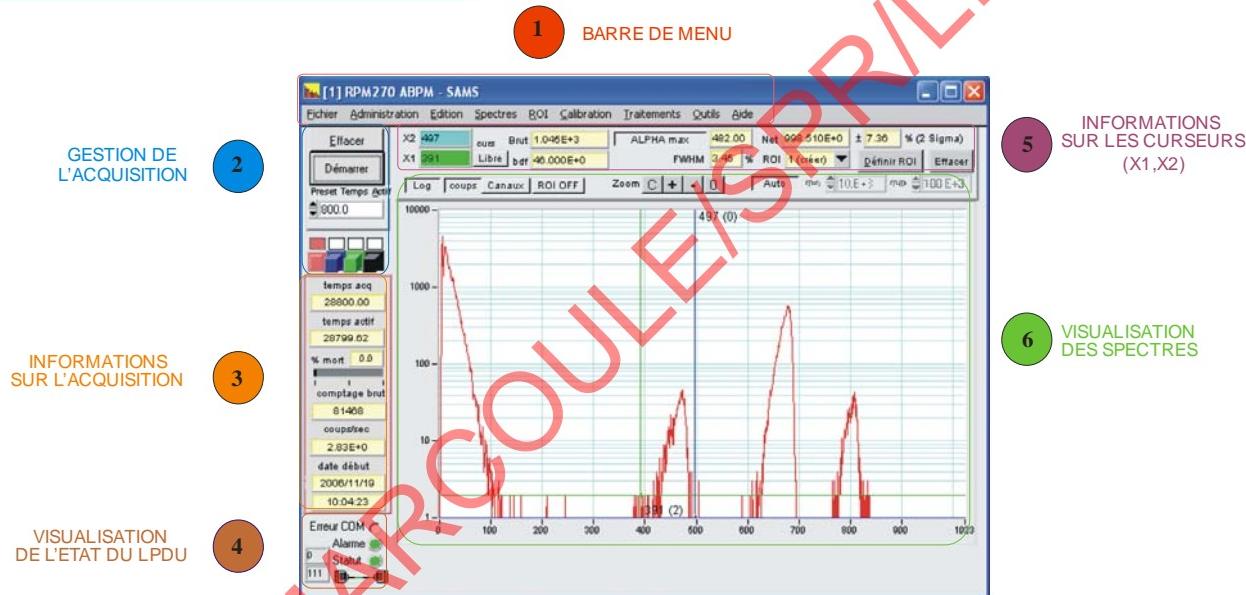
## SAMS

### ACCES SAMS

Logiciel de spectrométrie associé aux voies Ramsys

- à l'aide du logiciel MASS, sélectionner la voie de mesure et faire un clic droit sur la souris,
- lancer l'application SAMS et sélectionner "Afficher les spectres" de la voie concernée.

### ECRAN PRINCIPAL

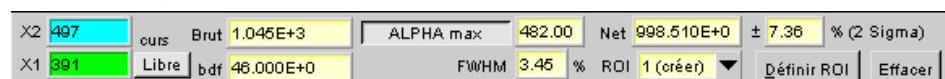


(2) Zone de gestion de l'acquisition :



- Un bouton de lancement/arrêt de l'acquisition, un d'effacement du spectre actif
- Un champ permettant la sélection :
  - du temps d'acquisition pour une acquisition directe
  - d'un spectre sauvegardé
- Choix de la visualisation : Le spectre en cours d'acquisition (= bouton enclenché) et/ou 3 spectres issus d'acquisitions précédentes (affichés si le rectangle situé au dessus du bouton de la voie d'acquisition est rempli par la couleur de la voie d'acquisition)

(5) Zone d'information sur les curseurs :



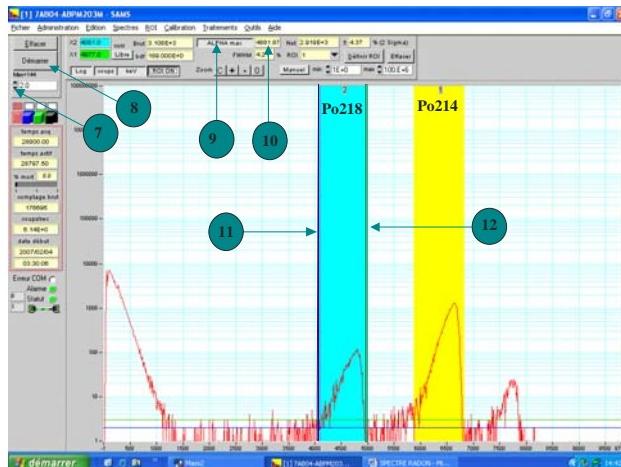
- la position des curseurs (X1, X2)
- Des informations calculées associées à la zone définie par les curseurs :
  - Bouton gamma centroïde = calcul de l'abscisse du pic situé entre les 2 curseurs
  - Alphamax = calcul de l'abscisse du point du spectre dont l'ordonnée est égale au quart de l'ordonnée du pic situé entre les deux curseurs
  - Comptage net ....
- Des touches de fonction permettant la gestion des Régions d'intérêt (ROI) 16 sont paramétrables

(6) Zone de visualisation des spectres :

- 4 spectres peuvent être affichés simultanément
- 2 curseurs et des boutons de commande d'échelle



## UTILISATION



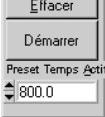
- Affichage d'un spectre Sauvegardé :**



- Barre de Menu** : cliquer sur Spectre puis sur Base de données.
- Sélectionner un spectre sauvegardé de la voie (ils sont classés, du plus récent au plus ancien) à l'aide du sélecteur (7) puis cliquer sur Démarrer (8) : le spectre issu de la base de données apparaît alors à l'écran.

**Remarque :** pour afficher le dernier spectre sauvegardé, sélectionner **Max=0.0**

- Acquisition d'un spectre :**



- Barre de Menu** : cliquer sur Spectre puis sur Temps réel.
- Saisir le temps d'acquisition dans le champ « Présent Temps Actif »
- Dans la zone (6), sélectionner le type d'échelle souhaité :

Log ↔ Lin      coups ↔ c/s      Canaux ↔, keV      Manuel ↔ Auto



- Effacer le spectre actif et lancer l'acquisition par Démarrer (8)

- Vérification de la calibration en énergie :**

Elle s'effectue avec l'aide des composantes  $\alpha$  du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).

- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**.
- Dans la zone (6), sélectionner une échelle en keV.
- Encadrer le pic de  $^{218}\text{Po}$  avec les **Curseurs** (11) et (12) (bleu et vert) et cliquer sur (9) pour afficher **ALPHA MAX** : la valeur calculée est visualisable dans (10).
- Vérifier que cette valeur est conforme et répéter l'ensemble des opérations avec le pic du  $^{214}\text{Po}$ .

**Si une des 2 valeurs est non conforme, effectuer une CALIBRATION EN ENERGIE.**

- Calibration en énergie :**

(L'appareil doit avoir prélevé pendant 8 heures)

Elle s'effectue avec l'aide des composantes  $\alpha$  du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).

- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**
- Dans la zone (6), sélectionner une échelle en keV.
- Encadrer le pic du  $^{218}\text{Po}$  avec les **Curseurs** (11) et (12) et cliquer sur (9) pour afficher **ALPHA MAX**.
- Barre de Menu** : cliquer sur Calibration puis sur Définir comme point de cal en énergie ou F2 : transfert automatique du canal associé à **Alphamax** dans le champ (13) de la fenêtre de calibration en énergie.
- Entrer la valeur de l'énergie (keV) du  $^{218}\text{Po}$  associée au Canal dans (14) et cliquer sur Calculer
- Cliquer sur **OK** pour retourner à l'affichage du spectre,
- Encadrer le pic du  $^{214}\text{Po}$  et appuyer F2
- Entrer la valeur de l'énergie du  $^{214}\text{Po}$  associée au Canal en keV
- Saisir un 3<sup>ème</sup> point : **Canal = 1** et **Energie = 10 keV** puis cliquer sur Calculer : les coefficients du polynôme de conversion canal-énergie apparaissent.
- Cliquer sur (15) pour transférer les coefficients vers le LP(D)
- Enregistrer dans mémoire LPDU et Sauvegarder en mémoire EEPROM par les 2 boutons (16).

- Visualisation des fenêtres d'énergie :**

- Barre de Menu** : cliquer sur ROI puis sur Édition ROIs

- Cliquer sur Lire du LPU pour visualiser les valeurs des fenêtres en énergie.

Canal	Offset (keV)	Facteur
1	-10.00	4.03E-05
2	-10.00	4.03E-05
3	4440.00	7.00E-05
4	4440.00	7.00E-05
5	-10.00	4.03E-05
6	-10.00	4.03E-05
7	-10.00	4.03E-05
8	-10.00	4.03E-05
9	-10.00	4.03E-05
10	-10.00	4.03E-05
11	-10.00	4.03E-05
12	-10.00	4.03E-05
13	-10.00	4.03E-05
14	-10.00	4.03E-05
15	-10.00	4.03E-05
16	-10.00	4.03E-05

## RadEye HEC

### FONCTION

Echelle de comptage  $\alpha, \beta$  destinée à la mesure d'échantillons divers (frottis ou filtres PPA).

Il est équipé :

- d'un compteur  $\phi 50,8$  mm,
- d'un RadEye SX assurant l'interface utilisateur,
- d'un tiroir pour échantillon réglable en hauteur,
- d'une poignée le rendant facilement transportable



### DETECTION - MESURE

- **Type de détection :**
- **Gamme de mesure**
- **Unité de mesure :**
- **Mouvement propre :**
- **Rendements de détection :**  
(calculés sous  $4\pi$ )  
Source type EBSC30 et EASB30
- **Limites de détection :**

Scintillateur de  $\phi 50,8$  mm ( $20 \text{ cm}^2$ ) sans fenêtre de mylar afin d'optimiser la détection  $\alpha$ .

0 à 100000 cps

Coups par seconde ( $\text{c.s}^{-1}$ ) ou coups par minute ( $\text{c.min}^{-1}$ ) (possibilité d'utilisation en  $\text{Bq}$  ou  $\text{Bq.cm}^{-2}$ ).

$\alpha : \leq 0,05 \text{ c.s}^{-1}$  ;  $\beta : \leq 2 \text{ c.s}^{-1}$  ( $< 1 \mu\text{Sv.h}^{-1} {^{137}\text{Cs}}$ )

$^{239}\text{Pu} : 38,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 42 \%$
$^{238}\text{Pu} : 39 \%$	$^{36}\text{Cl} : 42 \%$
$^{244}\text{Cm} : 39 \%$	$^{137}\text{Cs} : 38 \%$
$^{241}\text{Am} : 38,5 \%$	$^{14}\text{C} : 6 \%$
$^{233}\text{U} : 40 \%$	$^{60}\text{Co} : 28 \%$

Equivalent  $^{239}\text{Pu} / {^{90}\text{Sr}}-{^{90}\text{Y}}$

Temps de comptage :	Bq		$\text{Bq.cm}^{-2}$	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
PPA (300 s)	0,38	0,90		
FROTTIS (90 s)			0,038	0,07

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :**

**Voie  $\alpha$**  :  $\beta \leq 0,1 \%$ ,  $X = 0\%$ ,  $\gamma = 0 \%$

**Voie  $\beta$**  :  $\alpha \leq 2 \%$  ;  $X = 0,1 \%$ ,  $\gamma = 6 \%$  ( $^{60}\text{Co}$ )

Sensibilité Ambiance  $\gamma$  sur voie  $\beta$  :  $2 \text{ c.s}^{-1}/\mu\text{Sv.h}^{-1}$

## UTILISATION

## VOYANTS

ALIMENTATION EXTERNE  
CHARGEMENT ACTIF  
BATERIE FAIBLE



Ext. Power  
Charging  
Batt. fail



## • Mise en service :

Rq : **Le Mode de mesure en c/s brut est le Mode d'utilisation paramétré sur Marcoule.**

- Vérifier visuellement le matériel.
- Pression longue (> 1 sec) sur la touche (4) : une page d'identification apparaît (date du dernier étalonnage, la tension de la batterie, la version du logiciel..).
- Affichage par défaut : mode Echelle avec les taux de comptage Brut  $\alpha$  et  $\beta$ .

• Structure de l'affichage :  
(par défaut sur Marcoule)

Temps de comptage paramétré  
Temps de comptage écoulé



## • Chargement des échantillons :

- Ouvrir le tiroir échantillon (5).
- Placer l'échantillon sous la languette de protection et fermer le tiroir : le comptage débute automatiquement.

## • Navigation dans le Menu :

- (1) pour entrer dans le **Menu général** - (2) et (4) pour déplacer le curseur.

Nota : Symbole ✓ = fonction activée.

## • Modification d'une valeur :

- (1) et (3) pour déplacer le curseur d'un chiffre à l'autre.

(2) et (4) pour incrémenter ou décrémenter la valeur soulignée.

La mesure démarre automatiquement en fermant le tiroir ou par pression sur (2).

## • Acquisition :

- Dans le menu général (1), sélectionner (2) **ParamètresEchel** et valider par (1).
- Sélectionner (2) **RéglerTemps/comp** et valider par (1),
- Modifier la valeur du Temps, déplacer le curseur (3) jusqu'à la ligne suivante et (1) pour sortir du sous menu. Appuyer 2 fois sur (3) pour revenir à l'écran mesure.

## • Réglage seuils d'alarme :

Entrer dans le **Menu** (1) et sélectionner à l'aide de (2) **Alarme  $\alpha$**  (ou **Alarme  $\beta$** ). Modifier la ou les valeur(s) et appuyer 2 fois sur (3) pour revenir à l'écran mesure.

• Autres fonctions :  
(non utilisées sur Marcoule)

- Mesure et mémorisation d'un Mouvement Propre.
- Affichage d'un taux de comptage net.
- Affichage de la mesure en  $Bq/cm^2$  par sélection d'un radionucléide de référence et de son facteur de conversion dans une bibliothèque.
- Récupérer l'échantillon.
- Si l'échantillon n'est plus nécessaire, l'éliminer en tant que déchet.

## • Déchargement des échantillons :

Appuyer sur (1), sélectionner **Arrêt** avec (4), appuyer sur (1) et confirmer par (1).

## • Mise à l'arrêt :

## INFOS COMPLEMENTAIRES

## • Dimensions / Poids :

120 x 380 x 304 mm (l x h x p) / 4,1 kg.

## • Alimentation / Autonomie :

Secteur ou batterie / 800 heures.

Affichage d'un 1<sup>er</sup> message batterie faible (< 6,9 V) puis pictogramme clignotant si charge < 6,0 V : à recharger rapidement.

## • Fournisseur / Prix :

Apvl / 7000 €

## • Documents associés :

- Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.

## • Précautions d'emploi :

- Contrôle périodique : DUSP/SPR PR 034.

Veiller à protéger le détecteur de la poussière.

# Matériel mobile

Fiche N° : M30

## RadEye / HEC (logiciel)

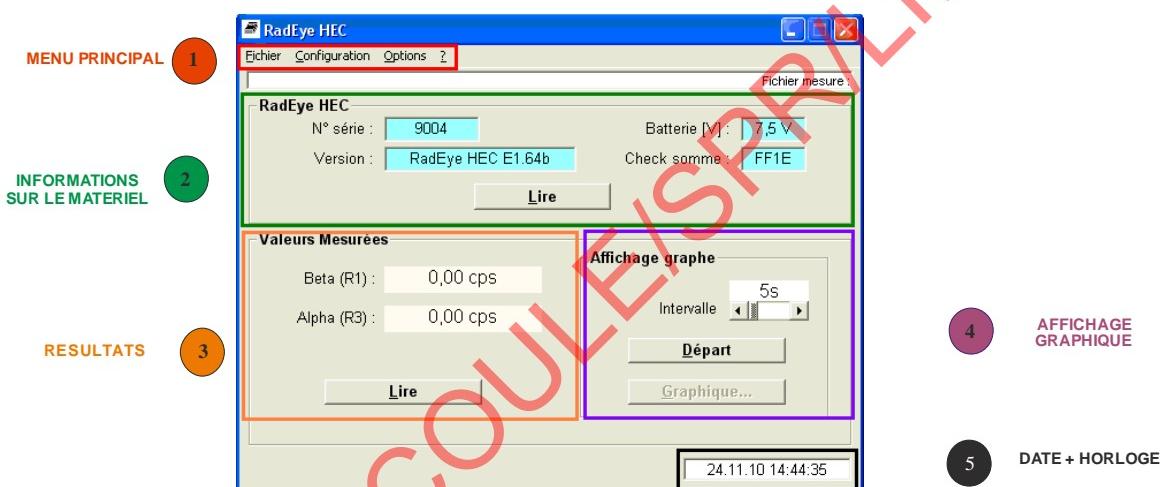
### ACCES RADEYE

Logiciel de gestion associé aux produits de la gamme RadEye

Double cliquer sur l'icône



### ECRAN INITIAL



(1) **Menu Principal :**

Permet d'accéder à toutes les commandes du logiciel.

(2) **Matériel :**

Informations sur appareil, version progiciel, état batterie interne.

(3) **Résultats :**

Permet la visualisation directe des mesures :  
R1 = Taux de comptage  $\beta$  - R3 = Taux de comptage  $\alpha$   
Lire = actualise les données.

(4) **Affichage graphique :**

Rafraîchissement et accès affichage graphique.

### MENU PRINCIPAL

- **Menu Option :**
  - Les 3 Champs **Effacer Dose**, **Activer Autotransmission** et **Enregistrer Dose** ne sont pas applicables au RadEye HEC.
  - **Livre log** : permet d'accéder au livre des événements de l'appareil.
  - **Historique** : accès à l'historique des points enregistrés sur l'appareil.
- **Accès configuration :** Sur le **Menu Principal** sélectionner **Configuration** puis **RadEye HEC**.

## CONFIGURATION

Le Menu **Configuration** présente 8 Onglets :

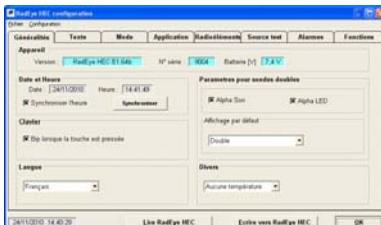
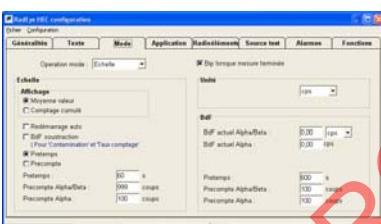
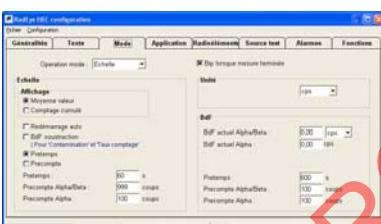
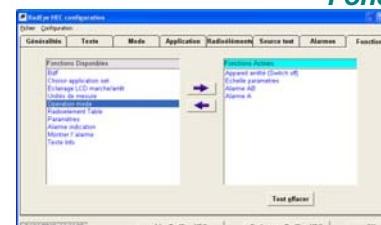
Généralités, Texte, Mode, Application, Radioélément, Source Test, Alarmes, Fonctions.

- Visualisation paramétrage :**
- Modification paramétrage :**

Dans le menu **Configuration**, cliquer sur **Lire RadEye HEC** pour visualiser le paramétrage effectif de l'appareil.

Modifier un paramètre soit en validant une case à cocher soit en entrant directement une nouvelle valeur : un texte modifié devient **bleu**.

Pour que la modification soit effective dans le RadEye, cliquer sur **Ecrire vers RadEye HEC**.

PARAMETRAGE STANDARD		
<b>Généralités :</b> 	Informations sur : appareil et état de la batterie interne. Validation synchronisation heure du RadEye et PC. Validation émission d'un bip lors de la pression d'une touche. Choix de la langue, Choix de l'affichage (double ( $\alpha$ et $\beta$ ), alpha ou brut ( $\alpha\beta$ )) Choix Signalisation Alarme $\alpha$ .  / Validé Au choix  Français Double Au choix	
<b>Texte :</b> 	Permet d'ajouter un texte visible pour l'utilisateur Au choix	
<b>Mode :</b> 	Choix du mode de fonctionnement (échelle/radiamètre) : Mesure en pré-temps ou pré-compte (mode échelle) : Affichage résultat : comptage cumulé ou valeur moyenne Soustraction du MP et redémarrage automatique en fin de comptage : Choix de l'unité : Paramétrage du Mouvement Propre :  Nota : Mode radiamètre = mesure en continu Echelle Pré-temps Moyenne  Non utilisé cps Non utilisé	
<b>Application :</b>	Réglages du détecteur. Seuils $\beta$ : 30 mV seuil bas et 225 mV seuil haut Seuil $\alpha$ : 1150 mV seuil bas Ne pas toucher	
<b>Radioéléments :</b>	Possibilité de paramétrier 16 Radioéléments pour une expression des résultats en Bq/cm <sup>2</sup> . Non utilisé	
<b>Source test :</b>	Si la fonction est active, il sera demandé à l'utilisateur de procéder à un test source à intervalle de temps indiqué.  Nota : Pour annuler cette fonction, noter 0. Au choix	
<b>Alarmes :</b>	Réglage des seuils d'alarme (2 seuils $\alpha$ et 2 seuils $\beta$ ) Choix du type d'alarme (sonore et/ou visuelle) et de la durée. Au choix Au choix	
<b>Fonctions :</b> 	Permet de visualiser les fonctions disponibles et les fonctions accessibles par le clavier du RadEye HEC.  Nota : paramètres Echelle permet la modification du temps de comptage. Appareil arrêté Alarme ABG Alarme A Echelle paramètres.	

# Matériel mobile

Fiche N° : M31

## β IONIX

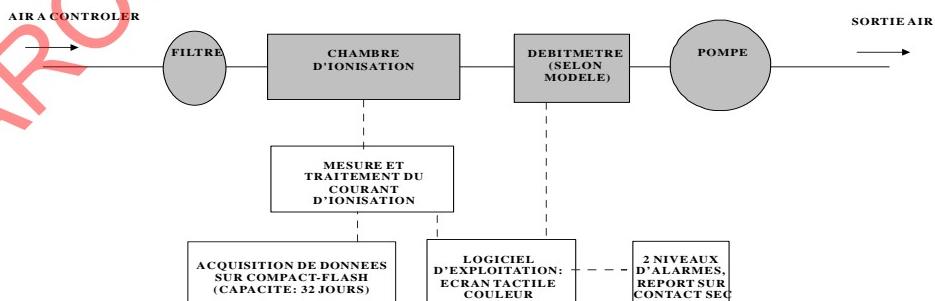
### FONCTION

Le β IONIX est un appareil destiné à détecter et à mesurer l'activité volumique  $\beta$  de gaz radioactifs dans l'air tel le tritium.



### DETECTION - MESURE

- **Détection :**
  - Modèle G8 : Chambre d'ionisation de  $660 \text{ cm}^3$ .  
En option :
    - Chambre de compensation (sans pompe) : seule l'influence des  $\gamma$  est déduite.
    - Chambre de référence (avec pompe) : mesure différentielle.
  - Filtre de protection en amont du prélèvement pour débarrasser le gaz des particules parasites.



- **Grandeur mesurée :** Activité volumique.
- **Unité de mesure :**  $\text{Bq.m}^{-3}$  (équivalent  ${}^3\text{H}$  ou autre au choix).  
10 autres unités au choix.
- **Gamme de mesure :**  $15 \text{ kBq.m}^{-3}$  à  $3 \text{ GBq.m}^{-3}$ .
- **Temps de réponse :**  $\leq 20 \text{ s à } 90\%$  de l'échelon.
- **Précision :**  $\pm 1\%$  de la mesure ou  $5 \text{ kBq.m}^{-3}$ .
- **Débit nominal :**  $\approx 4 \text{ l.mn}^{-1}$ .
- **Limite d'utilisation :** Température :  $5$  à  $40$  °C.

## UTILISATION



**Ne pas retirer la carte compact flash lorsque l'appareil est sous tension.**

### Mise en service :



### Réglage du zéro : (Décalage)



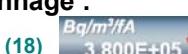
### Visualisation de la mesure : (11) 137.0



### Visualisation de l'historique :



### Coefficient d'étalonnage :



### Réglage seuils d'alarme :



### Unités :



### Mise hors tension :



### Récupération des données :



- Placer un filtre (7) en amont de l'entrée (3) ; relier la sortie (2) à une gaine d'extraction.
- Vérifier la présence de la carte compact-flash (5).
- Mettre l'appareil sous tension (4) (l'initialisation dure environ 1 mn 30) ; un voyant lumineux sur (4) confirme la mise en marche de l'appareil.
- Régler le zéro et appuyer sur (8) pour démarrer la pompe.

Sur l'écran tactile (1), appuyer sur (9) pour ouvrir l'écran paramétrage.

Mode automatique : si la fonction n'est pas active, un cadenas apparaît sur (10) : attendre 5 minutes.

- Pompe arrêtée, appuyer sur (10) : affichage du décalage calculé en fonction des acquisitions des 5 dernières minutes.
- Si la valeur est correcte, valider par , sinon, appuyer sur et utiliser le mode manuel.

Mode manuel : Entrer la nouvelle valeur du décalage via le pavé numérique et valider par .

Appuyer sur (11) pour obtenir l'écran numérique : affichage de la valeur mesurée dans l'unité choisie et d'un bar graph qui situe la mesure par rapport aux seuils d'alarmes paramétrés.

Appuyer sur (12) pour obtenir l'écran graphique qui permet d'accéder à l'historique de la mesure ( $\leq 8$  jours). Un bar graph vertical retransmet la valeur instantanée de la mesure.

Interface tactile : Un appui sur le graphe = affichage Zone de Sélection grisée.  
Un double appui sur Zone de Sélection = zoom



- (13) = Effacement
- (14) = Déplacement du graphique
- (15) = Longueur d'affichage
- (16) = Mesure instantanée
- (17) = Auto zoom y

Gaz	Bq/m <sup>3</sup> /fA
<sup>3</sup> H	66667
<sup>85</sup> Kr	7407

Gaz	Bq/m <sup>3</sup> /fA
<sup>14</sup> C	8068
<sup>222</sup> Ra	104

- Appuyer sur (9) puis (18).
- Entrer le coefficient approprié via le pavé numérique de l'écran tactile.
- Valider par

- Appuyer successivement sur (9) et (19).
- Selectionner le seuil à paramétriser (Seuil 1 ou Seuil 2) :
- Entrer la valeur à l'aide du pavé numérique et valider par
- Configurer l'alarme en sélectionnant les options proposées : signalisation sonore, acquittement obligatoire ou temporisé, report.

*Note : cet écran permet également la configuration du défaut*

Appuyer successivement sur (9) puis (20) et sélectionner l'unité voulue.

**ATTENTION : l'appareil propose des unités d'exposition. Le coefficient de conversion activité-exposition varie selon le gaz, le  $\beta$ -ionix est configuré pour du  $^3$ H.**

- Elle se fait sur l'écran de mesure numérique (11).
- Eteindre la pompe par (8), appuyer sur (21) et valider par (durée arrêt : 45 s).
- Eteindre le  $\beta$ -ionix, retirer la carte compact-flash (22) et la connecter à un PC (sous Win XP) via l'adaptateur.
- Les données (1 fichier par jour sur 32 jours, 1 acquisition toutes les 5 s) sont sous : \mesureV5\

## INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 255 x 155 x 330 mm (l x L x h) / 6 kg.
- Alimentation / Autonomie :** Secteur ou Batterie Li-Ion (autonomie/recharge : 5h)
- Fournisseur / Prix :** PREMIUM Analyse/ 15 000 € (+ 4000 € si version avec chambre de compensation).
- Documents associés :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.